



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE
LA ACUICULTURA EN LA ZONA DE MONTEVERDE-
PLAYA ROSADA, PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO ACUICULTOR

Presentada por:

**EDSER FERNANDO LOPEZ QUEIROLO
JEAN PAUL CASTILLO VALDIVIESO
FERNANDO ENRIQUE PAZMIÑO MONTEALEGRE**

Guayaquil-Ecuador

2009

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MSc. Jerry Landívar

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Blgo. Marcos Alvarez Gálvez

DIRECTOR DE TESIS

MSc. Jerry Landívar

EVALUADOR

MSc. Víctor Osorio

EVALUADOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por habernos iluminado en el transcurso de nuestras vidas universitarias.

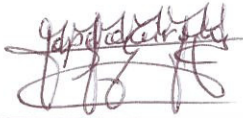
A nuestro director Blgo. Marco Alvarez por ser el guía en nuestro proyecto de tesis y maestro durante nuestra carrera.

A nuestras familias por habernos dado el apoyo necesario, el cariño y comprensión.

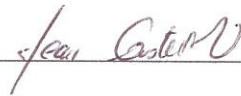
Y a todos aquellos que hicieron posible la elaboración de este tema de tesis.

DECLARACIÓN EXPRESA

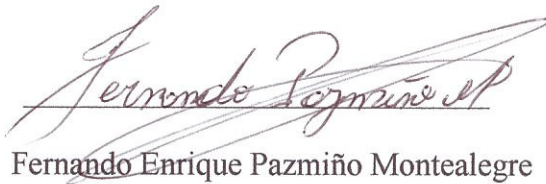
“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis, corresponden exclusivamente a los autores; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.”



Edser Fernando Lopez Queirolo



Jean Paul Castillo Valdiviezo



Fernando Enrique Pazmiño Montealegre

DEDICATORIA

F.L. A mis padres y hermanos.

J.C. A mis tios y hermanos.

F.P. A mis padres, esposa e hijo.

RESUMEN

Las comunas de Palmar y Monteverde pertenecientes al cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena son comunidades que se dedican principalmente a la pesca artesanal, también se a desarrollado la acuicultura tanto para laboratorios y camaroneras.

La zona da Palmar y Monteverde debido a sus características topográficas, climáticas y de estar sobre la línea de costa ha permitido que este sector desarrolle actividades acuícola basadas principalmente en producir larvas de camarón de la especie *L. vannamei*.

En base a las encuestas realizadas se pudo conocer las metodologías e intensidades de los cultivos tanto para laboratorios como camaroneras y en base a los resultados estos indican que en la zona de estudio la densidad de siembra de nauplios por cada mes es de 220 millones en Monteverde y 93 millones en Palmar, dando como resultado una densidad de siembra total de 313 millones con porcentajes de supervivencias de aproximadamente en todo el ciclo de cultivo de 65.33%. Cabe destacar que esta zona solamente se dedican a producir postlarva y estos laboratorios en base a la clasificación de la Subsecretaría de Acuicultura están bajo la denominación de semicultito larvicultura (realizan solamente la fase de larvicultura).

En lo que respecta a las camaroneras ubicadas en Palmar, están manejan un sistema extensivo y las producciones por hectáreas en promedios van de 1000-1100 lb./ha, obteniendo pesos promedios de 11-15 grs. Estos rendimientos se dan por la alta salinidad que existe en la zona. Se hicieron intentos con la especie *P stylirostri* pero fue descartado por la baja productividad.

Artículo I. ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	II
ABREVIATURAS.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICES DE ANEXOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN GENERAL.....	6
1.1 Características generales de la zona.....	7
1.1.1 Ubicación geográfica.....	7
1.1.2 Características climáticas.....	8
1.1.3 Fuentes de agua.....	11
1.1.4 Características del terreno.....	12
1.1.5 Vías de acceso.....	12
1.1.6 Desarrollo socioeconómico del sector.....	14
1.1.7 Infraestructura de apoyo de la zona	17
1.2 Relaciones con la industria acuícola nacional.....	19
1.2.1 Proveedores.....	19

1.2.2 Clientes.....	20
1.2.3 Competidores.....	21
1.2.4 Infraestructura de apoyo nacional	21

CAPÍTULO II

EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA.....	23
2.1 Evolución de especies cultivadas.....	23
2.2 Desarrollo de áreas de cultivo.....	25
2.3 Implementación de infraestructura.....	30
2.4 Evolución de metodologías de cultivo.....	31
2.5 Intensidades de cultivo y niveles de producción.....	42

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL.....	43
3.1 Análisis técnico.....	43
3.1.1 Metodologías de cultivo utilizadas.....	58
3.1.2 Impacto ambiental.....	62
3.1.3 Impacto socioeconómico.....	65
3.2 Análisis FODA.....	66
3.2.1 Fortalezas y Debilidades.....	68
3.2.2 Oportunidades y Amenazas.....	71

CAPITULO IV

PROPUESTA TÉCNICA.....	74
4.1 Propuestas para la industria acuícola actual.....	74
4.2 Propuestas de desarrollo a futuro.....	75
 CONCLUSIONES.....	 77
 RECOMENDACIONES.....	 78
 ANEXOS.....	 80
 BIBLIOGRAFÍA.....	 82

ABREVIATURAS

TM	Toneladas métricas
ENOS	El Niño/Oscilación Sur
IGM	Instituto Geográfico Militar
°C	Grados Centígrados
mm	Milímetros
Km	Kilómetros
Km ²	Kilómetros cuadrados
%	Porcentaje
PL	Postlarva
Ha.	Hectárea
pH	Potencial hidrógeno
cm	Centímetro
ppm	Partes por millón
ppt	Partes por mil
g	Gramos
ONG	Organización no gubernamental
PL/m ²	Postlarva por metro cuadrado
m ³	Metro cúbico
n5	Nauplio estadio 5
lb/ha	Libra por hectárea
m ²	Metro cuadrado

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura No.1 Desarrollo de enfermedades.....	3
Figura No.2 Ubicación Monteverde – Playa Rosada.....	6
Figura No.3 Mapa Zona de Estudio.....	7
Figura No.4 Pluviosidad Acumulada San Pedro.....	9
Figura No.5 Clasificación de Zonas Climáticas.....	10
Figura No.6 Red vial Santa Elena.....	13
Figura No.7 Total de habitantes en zona de estudio.....	15
Figura No.8 Servicio de Electricidad en la zona de estudio.....	18
Figura No.9 Medio de abastecimiento de agua.....	18
Figura No.10 Ciclo de vida del Penaeus.....	26
Figura No.11 Tanque de Larvicultura tipo U.....	28
Figura No.12 Mapa de cobertura y uso de suelo de Colonche.....	45
Figura No.13 Dimensiones de piscinas en la Provincia de Santa Elena.....	46
Figura No.14 Evolución de los laboratorios de las larvas de camarón.....	50
Figura No. 15 Distribución de los laboratorios de producción de larvas.....	53
Figura No. 16 Composición de los laboratorios según su estado.....	54
Figura No. 17 Distribución de laboratorios por categorías.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla I Ríos que nacen en al cordillera de Chongón.....	11
Tabla II Principales proveedores de insumos.....	20
Tabla III Número de larveros.....	32
Tabla IV Dosis de cal/ha.....	36
Tabla V Rangos ideales y frecuencia de parámetros físico-químicos.....	39
Tabla VI Porcentajes de proteína con relación al peso.....	40
Tabla VII Camaroneras encuestadas con sus hectáreas.....	46
Tabla VIII Evolución histórica de los laboratorios de larvas.....	51
Tabla IX Laboratorios encuestados con su capacidad.....	52
Tabla X Composición de los laboratorios según su estado y por provincia.....	55
Tabla XI Distribución de laboratorios por provincias y por situación legal.....	55
Tabla XII Distribución de laboratorios por provincia y categoría.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo A Construcción de compuertas para piscina de camarónicas.....	80
Anexo B Formulario de encuestas.....	81

INTRODUCCIÓN

El Ecuador para planificar el desarrollo de su acuacultura y priorizar las áreas de enfoque para la diversificación en el presente y en el futuro, necesita recopilar información de cómo se está desarrollando en las distintas zonas del país, y tratar de detectar los potenciales actuales y futuros de dichos sectores.

Este estudio que se encuentra focalizado entre el sector de MONTEVERDE-PLAYA ROSADA, perteneciente a la provincia de Santa Elena junto con los otros que se están desarrollando sobre otras zonas del país, podrá ayudar a entender mejor como se encuentra al momento el desarrollo de la acuacultura en distintas zonas del país, a la vez que permitirá entender hacia que áreas de estudio se deben de enfocar sus esfuerzos.

Por otro lado, este estudio dará a los actuales productores y a futuros inversionistas un mejor entendimiento de las fortalezas y debilidades así mismo de las oportunidades y amenazas de la zona de MONTEVERDE-PLAYA ROSADA para que puedan optimizar el uso de los recursos de una mejor manera.

La camaronicultura en el Ecuador da sus primeros inicios en 1968 en la provincia del Oro, con la cría de las especies nativas *L. vannamei* y *P. stylirostris*. Para 1976 se autorizaron las primeras hectáreas para piscinas camaroneras, sin embargo para fines de los años 70 se empieza a observar la utilización de grandes extensiones de tierras

salitrosas y la abundancia de larvas del medio natural en toda la franja costera del Ecuador especialmente en el Oro y Guayas permitiendo un rápido crecimiento de la industria. En el año de 1983 se obtuvo un repunte de la producción con 44.600 TM, con una exportación valorada en 183 millones de dólares. Dicho incremento fue el resultado de una expansión de las áreas dedicadas al cultivo y a las fluctuaciones climáticas asociadas a los eventos El Niño/Oscilación Sur (ENOS), que entre 1982 y 1983 favorecieron la disponibilidad de larvas de camarón del medio natural [1].

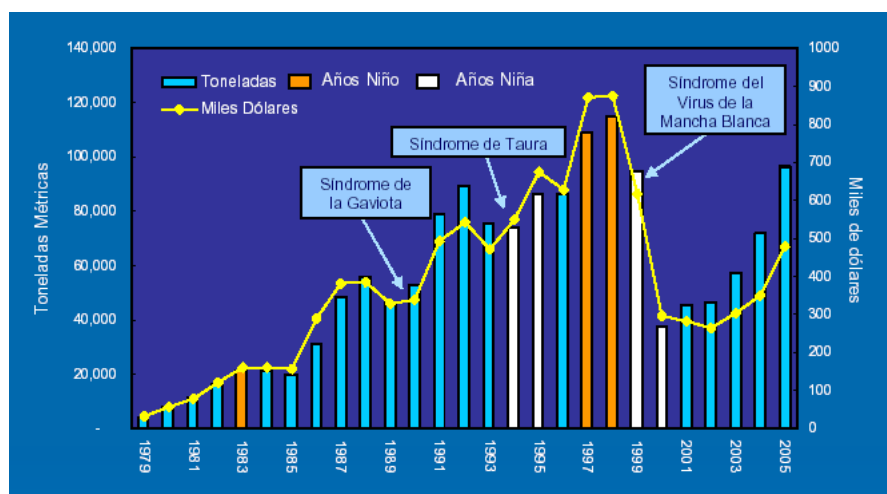
Pese a problemas que el camarón afrontó en la década pasada, Ecuador mantuvo su producción por encima de las 105.000 TM, alcanzando en el año 1998 la más alta producción de su historia con 153.729 TM, exportando alrededor de 114.795 TM de camarón por un valor de 875 millones de dólares (CNA 1999) [2]. Sin embargo, para 1999 la industria se vio afectada por la presencia del Virus de la Mancha Blanca (WSSV), provocando reducciones en las producciones de cultivo, para esa fecha se registró un descenso de la producción de camarón de un 20% y las exportaciones cayeron en un 18% con respecto al año 1998 (CNA 2000). Para El año 2000 según estimaciones de la Cámara Nacional de Acuicultura las pérdidas económicas fueron aproximadamente 1.200 millones de dólares, además 130.000 plazas de trabajos reducidas y sólo 80,000 hectáreas de producción en actividad de las 175.000 hectáreas para ese entonces (CNA 2000) [3].

Para la actualidad la producción camaronera ha mejorado notablemente y según datos de la Cámara Nacional de Acuicultura las exportaciones para el año 2008 fueron de 294.733.588 libras dando como resultado 673.469.146 millones de dólares [4].

Entre los principales problemas en las últimas décadas tenemos:

1) Zootécnicos provocados fundamentalmente por la aparición de enfermedades virales como el Síndrome de Taura (TSV) (Roberto Jiménez S.) y el Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) que han ocasionado mortalidad masiva al camarón cultivado en las piscinas y un decrecimiento en la producción nacional (1994 y 1999) respectivamente, en el gráfico 1 podemos observar como ha venido evolucionando a lo largo del tiempo las diferentes enfermedades que han azotado a la industria [1].

Figura 1: Desarrollo de enfermedades



Fuente: Eric Notarianni 2006 [5].

2) Disminución de la productividad debido a la contaminación por efluentes principalmente industriales y urbanos, Comisión Asesora Ambiental de la presidencia de la república del Ecuador (CAAM 1996) [1].

3) Cambios climáticos como fenómeno El Niño. (1983/1998) [1].

El camarón permanece como uno de los mariscos más populares y de más valor en el mercado mundial. La producción mundial anual del camarón de la fase extractiva y cultivado en fincas se estima que es de aproximadamente unos 3 millones de toneladas métricas con un valor estimado de producción que excede los 12 mil millones de dólares (CORPEI) [6], en comparación con la producción de la pesca de captura que es aproximadamente 90 millones de toneladas anuales (Banco Mundial). Por esta razón, la producción del camarón no es solamente una de las industrias pesqueras más grandes del mundo, sino que también es una de las más lucrativas. Este valor indica una fuerte demanda del mercado [7].

Sin embargo, la mayor parte de la acuicultura de nuestro país es la industria camaronera, aunque por otro lado se han hecho muchos esfuerzos por aprovechar el potencial acuícola que tenemos, a las características geográficas, climatológicas, a los recursos hídricos (ríos, embalses, esteros, lagunas) y a los 2.400 kilómetros de playas y bahías que hacen de nuestro medio un lugar propicio para la introducción de otras especies como tilapia (*Oreochromis niloticus*), trucha (*Oncorhynchus mykiss*), carpas

(*Cyprinus carpio*), ostras (*Crassostrea gigas*), scallops (*Argopecten circularis*), entre otros.

Debido a la característica de cada zona, y, fruto del desarrollo de otras especies acuícola, junto con los problemas en la industria camaronera, cada una de ellas ha desarrollado características propias. Especializándose algunas zonas en un tipo de especie, fase o metodología de cultivo, para de esta forma aprovechar mejor las características de cada una como por ejemplo salinidad, temperatura, calidad de agua y suelo, clima. Sin embargo, estas especializaciones de cada zona, se han dado por muchos motivos, no todos ellos los más adecuados técnicamente.

CAPITULO I.

INFORMACIÓN GENERAL

Figura 2. Ubicación de Monteverde – Playa Rosada



Fuente: Google, Earth 2009 [8].

1.1 Características Generales de la zona

La zona que comprende Monteverde – Playa Rosada se encuentra situada en la parte norte de la Provincia de Santa Elena, en el cantón Santa Elena, en la parroquia Colonche. Son comunidades dedicadas principalmente a la actividad de pesca artesanal, también se ha desarrollado la acuicultura, representada por laboratorios de producción de larvas de camarón y granjas camaroneras.

Esta zona posee un clima mas que todo desértico árido, también un pequeño rango de biodiversidad en especies de aves y una gran variedad de anfibios debido a que su parte oeste esta directamente en contacto con el océano pacifico [9].

1.1.1 Ubicación Geográfica

Figura 3. Mapa de la zona de estudio



Fuente: IGM. 2008 [10].

La zona de estudio es una zona rural que se encuentra ubicada en la región costa y pertenece a la nueva provincia de Santa Elena, esta se encuentra localizada aproximadamente 02° 03' de latitud Sur y 80° 44' de longitud Oeste. Limita al norte con Ayangue, al Sur con Cerro Alto, al Este con Jambelí y al oeste con el Océano Pacífico [9].

1.1.2 Características climáticas

Los principales factores climatológicos que inciden en la zona de estudio son:

- La corriente fría de Humboldt,
- La corriente cálida del Niño y
- Los desplazamientos de la zona de convergencia intertropical.

“Entre los meses de Enero a Abril la corriente cálida del Niño se desplaza desde Panamá hacia el Sur a lo largo de la faja costera y en las proximidades de la Península de Santa Elena recibe la influencia de la corriente de Humboldt, originándose una corriente de aire húmedo que al desplazarse tierra adentro pierde humedad, principalmente por el efecto orográfico de las elevaciones montañosas. Los Andes ecuatorianos hacen de barrera, atenuándose el efecto de la zona de convergencia intertropical. “[9].

Un ejemplo de lo mencionado es el hecho de que las características climáticas que predominan en la zona de Monteverde - Playa Rosada; difieren

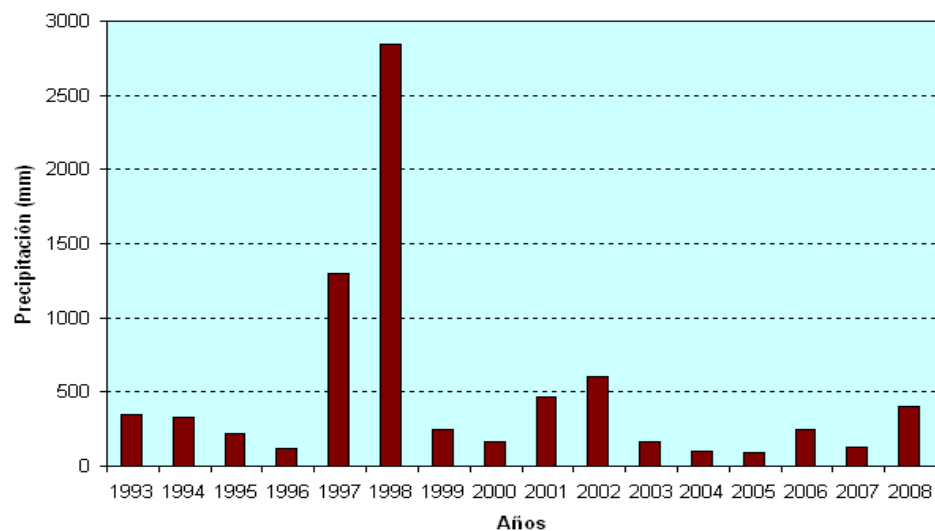
sensiblemente, pese a su proximidad geográfica, de las existentes en las áreas del río Guayas, en particular en lo que a lluvias se refiere.

La temperatura media anual oscila entre los 24,5°C, la mínima absoluta es de 15,6°C y una máxima de 39,5°C. Hay que señalar que las temperaturas más elevadas se registran en la estación de lluvias, es decir, de Enero a Abril.

La precipitación oscila entre 62.5 y 125 milímetros. La corriente de Humboldt determina la precipitación y la temperatura. Los meses de sequía (ecológicamente secos) son 12. Esta formación se compone de pampas y colinas que tienen mucha semejanza con los desiertos o casi desiertos del norte del Perú [9].

Figura 4: Pluviosidad acumulada en San Pedro

Pluviosidad Acumulada en San Pedro (El Pelado) 1993 - 2008

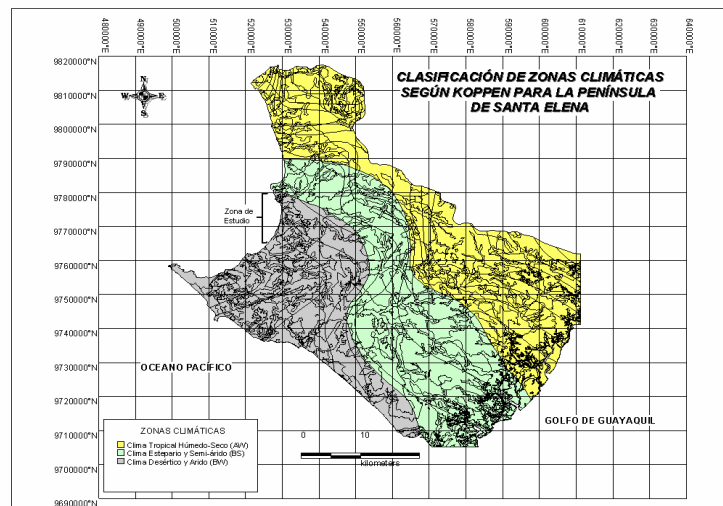


Fuente: Estación Oceanográfica El Pelado (rango de años) [11].

La figura 4 nos muestra la pluviosidad acumulada en el sector de San Pedro hasta el año 2008 y notamos que la precipitación para el año 1998 fue de aproximadamente 2.900 mm. Y esto fue dado por la influencia del Fenómeno del Niño.

Los vientos realizan una acción de remoción de sedimentos en la playa, hacia la costa realiza el movimiento de arena y depositándola en las dunas a diferencia que los vientos hacia fuera de la costa son depositados en la zona de surf. La tendencia general muestra una predominancia de los vientos provenientes del Oeste, la velocidad de los vientos varía en la época de invierno y es de 8m/s, en época seca puede llegar hasta 12m/s. (INOCAR), ver las clasificaciones climáticas en la figura 5 [9].

Figura 5: Clasificación de las zonas climáticas



Fuente: Espinel, R. 2002 [9].

1.1.3 Fuentes de agua

“La cuenca del río Javita tiene un área de 800 Km², y sus vertientes principales nacen en la cordillera de Chongón-Colonche, aproximadamente 46Km. al Oeste de Guayaquil. Después de 94Km. de recorrido el río lleva sus aguas al Pacífico. En su curso superior y medio se conoce al río con el nombre de Nuevo y al unirse con el Guangala se le llama Javita, posteriormente recibe las aguas del Salado, llegando al mar entre las poblaciones del Palmar y Monteverde” [9]. Al sur de Monteverde a unos 2Km. encontramos el río Chipanga el mismo que debido a su caudal a través de lluvias forma el Estero Pungía.

Estos ríos introducen ambientes lagunares litorales y son alimentados por aguajes o por infiltración del mar a través de barras litorales e intermitentemente por el agua dulce proveniente de los ríos, en la tabla I observamos los ríos que nacen en la cordillera Chongón-Colonche.

Tabla I: Ríos que nacen en la cordillera de Chongón-Colonche

Cuenca	Área (Km ²)	Área (%)	P.S.E (%)	Régimen
Olón	53.29	1.4	0.9	Permanente
Manglaralto	65.98	1.7	1.1	Permanente
Atravesado	81.88	2.1	1.4	Permanente
Valdivia	137.52	3.5	2.3	Permanente
Grande	161.29	4.1	2.7	Intermitente

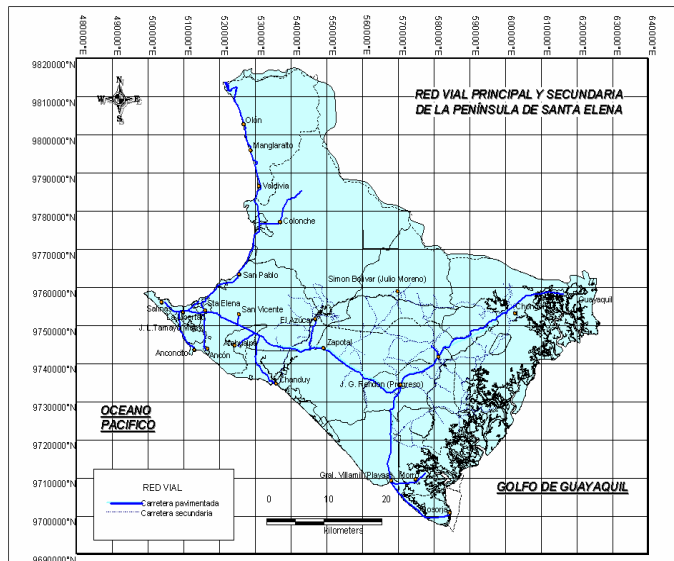
Javita	800.00	20.6	13.3	Intermitente
Zapotal	1050.80	27.1	17.4	Intermitente
Grande	631.42	16.2	10.4	Intermitente
Chongón	588.00	16.1	9.7	Intermitente
N° 20	517.61	8.2	5.2	Permanente
Total	3887.79	100%	64%	

Fuente: Estudio Agroindustrial y exportador de Santa Elena. AUTOR (ESPOL, CEDEGE, UNIVERSITY OF FLORIDA, PROMSA) [9].

1.1.4 Características del terreno

En la zona de estudio existen terrenos con colinas, con pendientes a veces superiores a los 30°, en los valles y sectores adyacentes a los mismos son casi planos o levemente ondulados. Las tierras bajas interiores están principalmente formadas por sedimentos marinos débilmente resistentes y sus elevaciones son generalmente menores a 100metros. [9]

Se extiende desde el cantón Guayaquil, donde se caracteriza por una ondulante topografía de tupida vegetación hasta la parte occidental de la península, donde presenta una topografía suave y con una vegetación que se ha incrementado en los últimos años al entrar en funcionamiento las obras y la infraestructura de CEDEGE para beneficio de la producción agrícola exportable del País. [9]



Esta carretera es transitable debido a que es pavimentada, cuenta con dos carriles, también existen pequeñas carreteras lastradas de difícil acceso en la época de lluvia.

Otra manera en la que se puede llegar a la zona es vía marítima a través del puerto de Palmar ya que como se sabe es un gran puerto de pescadores que esta en contacto directo con el océano pacifico.

1.1.6 Desarrollo socioeconómico del sector

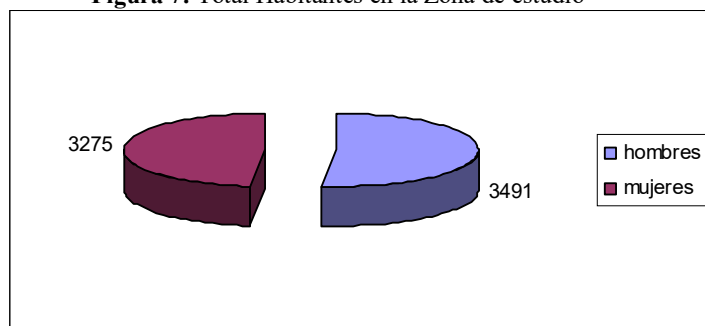
El incremento económico y en las poblaciones de Anconcito, Colonche y La Libertad se debe a que están relacionados con el turismo, pesca, la extracción y refinación de la sal, la refinación del petróleo y comercio en general.

En la población de Monteverde se encontraba una de las industrias pesquera mas importante llamada C. A. (INEPECA), ubicada en el centro del poblado que constituía la principal fuente de ingreso y justificaba el aumento poblacional de la zona.

Otra actividad adicional que realizan los habitantes de esta zona es el secado de pescado para la producción de harina de pescado. Este proceso es realizado de manera rudimentario y su principal mercado son las fabricas de alimento balanceado.

La población existente en la zona de estudio según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC - 2001), es de 6.766 habitantes 4.962 habitantes en Palmar y 1.804 para Monteverde, de los cuales 3.491 son hombres y 3.275 son mujeres, ver el grafico 7 [12 y 13].

Figura 7: Total Habitantes en la Zona de estudio



Fuente: INEC 2008 [12 y 13]

El rango de edad más frecuente de los habitantes esta entre los 0 y 4 años, lo que representa el 12,1% de toda la población de la zona Monteverde-Playa Rosada.

El 7,1% de la población presenta diversos tipos de incapacidad entre las cuales sobresalen de mayor a menor incidencia.

Del total de habitantes, el 90,70% son nacidas en la provincia del Guayas y Santa Elena, el 0,1% son extranjeros y el 9,2% es oriundo de las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, El Oro, Esmeraldas, Los Ríos, Loja, Manabí, Morona Santiago, Pastaza, Pichincha, Tungurahua, Zamora Chinchipe y Orellana [12 y13].

El 88.52% de la población Monteverde-Playa Rosada sabe leer y escribir, lo que indica que el índice de analfabetismo en esta comuna representa el 11.48%.

De estos el 66.65% ha realizado la primaria de todos los ciudadanos de la zona, el 13.79% han estudiado secundaria, el 1.95% ha realizado los estudios superiores.

Solo el 27,70% posee un trabajo estable, el 72,3% restante se dedica a quehaceres domésticos, son estudiantes, jubilados entre otros.

Existen 1,574 edificaciones, de las cuales el 87% son casa o villas, el resto son departamentos [12 y 13], mediagua que consiste en un techo cuya superficie tiene un solo declive para la caída de las aguas, rancho, covacha, hoteles, etc. Solo el 78,70% posee luz eléctrica.

El 33.7% realiza la eliminación de aguas por pozos ya sean estos sépticos que consiste en un receptáculo excavado en el suelo en el que se recoge aguas fecales para evitar su filtración o ciegos que consiste en realizar excavaciones junto a las casa para eliminar los desechos biológicos [14], hay que tener en cuenta que la mayor parte del cantón Santa Elena es rural y por lo tanto los pozos sépticos y ciegos representa una alternativa eficiente de dicha

eliminación y la otra forma de eliminación de las aguas es a través de una red pública de alcantarillado que representa el 1.5 %.

Existen 3 formas de eliminación de basura identificados en el sector, el 78.9% se la realiza por medio de un carro recolector, el 6% mediante incineración o entierro y el 1.9% desechados en terrenos baldíos o quebradas.

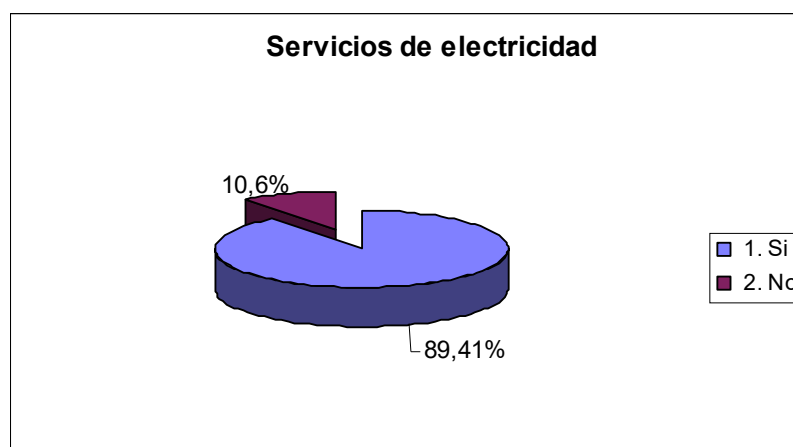
La acuicultura con la ganadería en el sector representa el 56,5% de todas las ramas de actividades realizadas [12 y 13].

1.1.7 Infraestructura de apoyo de la zona.

Monteverde – Playa Rosada cuenta con una infraestructura de apoyo media, ya que cubre las necesidades básicas de la zona: electricidad, vías de acceso terrestre y marino, existe telefonía fija en los pueblos y cobertura de las empresas de telefonía celular. La seguridad del sector esta a cargo de instituciones como Comité de Seguridad Cantonal, Policía Nacional, Marina y Ejército.

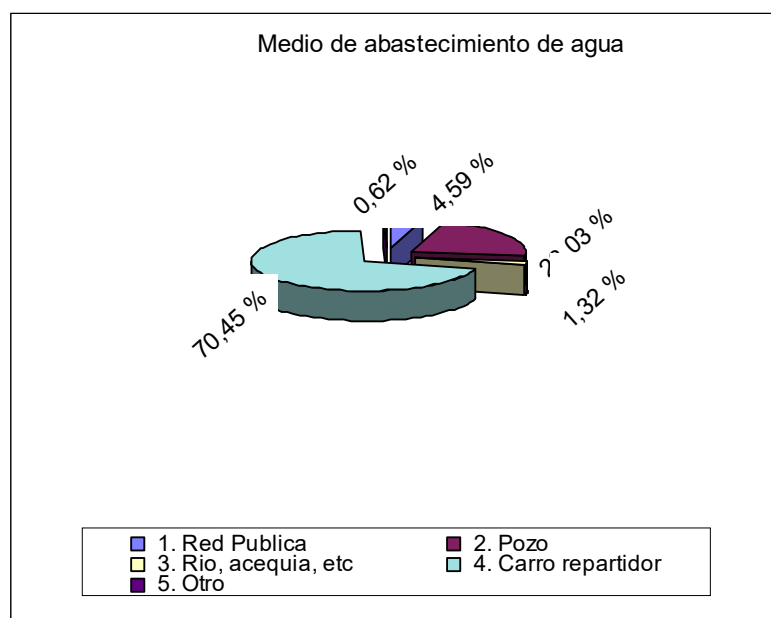
También encontramos centros de salud, farmacias, ferretería, mecánica vehicular, distribuidora de gas, cabinas telefónicas, hay la presencia de pequeños hostales. Posee todos los servicios públicos de alumbrado (89,41%) y agua potable por tubería (4,59%) o por la distribución de tanqueros (70,45%) como se muestran en la figura 8 y 9 respectivamente.

Figura 8: Servicios de electricidad en la zona de estudio



Fuente: INEC. 2008 [12 y 13].

Figura 9: Medio de abastecimiento de agua



Fuente: INEC. 2008 [12 y 13].

1.2 Relaciones con la industria acuícola nacional.

1.2.1 Proveedores

En la zona de Monteverde y Palmar encontramos laboratorios que se dedican a la producción de larvas de camarón, mientras que en la comuna Palmar trabajan exclusivamente al engorde de camarón.

Debido a esto podemos decir que los laboratorios de la zona de Monteverde son los principales proveedores de larvas de camarón a las camaroneras que se encuentran en el sector de Palmar, y esto constituye una gran ventaja para los camaroneros que se abastecen de larvas por las distancias que ellos se encuentran, otras camaroneras se abastecen de larvas provenientes de la zona de San Pablo.

Entre los principales Laboratorios para camaroneras tenemos Texcumar, Seaquest, Quimilab, Larpen, Naupliolarva, Laboratorio Señor de las aguas y Veromar.

A si mismo los laboratorios se abastecen con nauplios provenientes de Biogemar, Naupliolarva, Opulmarsa y Texcumar.

En la tabla II se detalla los principales proveedores de insumos para la zona de Monteverde-Palmar.

Tabla II: Principales proveedores de insumos.

PROVEEDOR	PRODUCTO
CODEMET	ALIMENTOS
PRILABSA	ALIMENTOS Y MATERIALES DE LABORATORIO
BIOMASA	ALIMENTOS
MOLINOS	ALIMENTOS
INTERCONSORCIO	ALIMENTOS, QUIMICOS Y VITAMINAS
PRONACA	ALIMENTOS
AGRIPAC	FERTILIZANTES, PROBIOTICOS
GLOBAL	FERTILIZANTES
QUIMICOS HERNER	FERTILIZANTES Y DESINFECTANTES

Fuente: F. López; J. Castillo. Investigación de campo 2008

1.2.2 Clientes

Como mencionamos anteriormente los principales clientes de los laboratorios que se encuentran en Monteverde son las camaroneras del sector de Palmar. Después de la cosecha en las camaroneras, el camarón es vendido a las diferentes empacadoras que se encuentran en Guayaquil tales como Expalsa, Omarsa, Jean Bryan, Karpicorp, Songa entre otras.

Otra de las actividades que realiza la zona es la pesca artesanal, teniendo como principales clientes los mercados minorista y mayorista de Guayaquil.

1.2.3 Competidores

Los principales competidores para los laboratorios de Monteverde y Palmar se encuentran en zonas aledañas tales como San Pedro, Ayangue, Mar Bravo, etc. Debido a que en nuestra zona la producción no es tan significativa en comparación con otros sectores de la península por lo que el despunte se debería dar: implementando nuevas maneras de cultivo o aprovechando de mejor manera los recursos y así poder obtener una mejor calidad de larva y con esto asegurar la venta.

1.2.4 Infraestructura de apoyo nacional

A nivel nacional recibe el apoyo de algunos ministerios, tales como el de Obras Públicas, Salud y Educación. Posee acceso terrestre y marítimo que permiten movilizar personal y productos desde y hacia las diferentes zonas.

La zona de Palmar se ha visto favorecida con la presencia de la estación experimental CENAIM – ESPOL ya que se ha logrado dar asesoría y ayuda a los camaroneros del sector.

Las principales instituciones relacionados con la industria acuícola nacional son: la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA), el Instituto Nacional de Pesca

(INP), la Subsecretaria de Recursos Pesqueros (SRP), la Federación Nacional de Cooperativas Pesqueras (FENACOPEC), la Subsecretaria de Acuicultura (S.A).

Desde el mes de Julio del 2009 el Ministerio del Litoral ha realizado visitas a las comunas, asociaciones y cooperativas de la provincia de Santa Elena para dar información de cómo realizar créditos gestionados por el Ministerio, que luego serán otorgados por la Corporación Financiera Nacional (CFN).

CAPITULO II.

EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA DE MONTEVERDE- PLAYA ROSADA

2.1 Evolución de especies cultivadas

El desarrollo acuícola de esta zona empieza en los ochenta con la producción de *L. vannamei* en su forma juvenil, debido al gran auge que se vivía en ese entonces, en el país los nuevos productores de aquella época pensaban en tener una rentabilidad buena pero debido a su cercanía con el mar las piscinas poseían una salinidad alta, esto condujo a que ciertas camaroneras probaran con otras especies.

En la camaronera Opumarsa ubicada en la zona de Palmar se hicieron intentos con *P. stylirostris* la cual no dio los resultados esperados debido a que

presentaban sensibilidad a cambios de temperatura y a ser más débil ante ciertos virus los cuales producían enanismo y altas mortalidades, esto llevo a desechar la idea de seguir produciendo esta especie.

La estación experimental CENAIM-ESPOL empezó a funcionar desde 1990 como una unidad de investigación de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. La misión de esta entidad es “impulsar el desarrollo sustentable de la productividad y la diversidad de la acuicultura en el Ecuador, a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la capacitación y la difusión, propiciando un estrecho vínculo entre el estado, el sector productivo y la comunidad académica”.

En diciembre del 2002 la estación experimental CENAIM mediante un acuerdo adquirió COFIMAR, que es una camaronera de 25 Ha localizada en la comuna Palmar del cantón Santa Elena, ubicada a 12 Km. de la instalación principal [15].

En la actualidad se están llevando estudios en la Estación Experimental CENAIM – ESPOL como Huayaípe, (*Seriola rivoliana*) ya que se presenta como una alternativa para el desarrollo de la industria acuícola nacional, por lo que el CENAIM durante algunos años viene haciendo investigación sobre esta especie en la fase de larvicultura y engorde [16].

Así mismo la estación experimental viene desarrollando estudios del uso de probióticos en larvicultura y engorde de *L. vannamei*, entre las cepas probióticas tenemos *V. alginolyticus*, P62, P63 (*Vibrios sp.*) y P64 (*Bacillus sp.*) [17].

Además se vienen utilizando artemia como alimento para maduración, se presume que los altos niveles de proteínas presente en la artemia adulta, ácidos grasos, carotenoides entre otras cosas pueden ser los inductores de la maduración del camarón [18].

Al hablar de la zona de Monteverde también parte de nuestro estudio podemos decir que nuestra investigación y encuestas realizada a los laboratorios no se han intentado probar el cultivo con ninguna otra especie; estos no tienen un área destinada a la producción de algas y siendo esta una parte importante en el proceso de producción de PL, ellos tienen que comprar las algas para así poder reproducir.

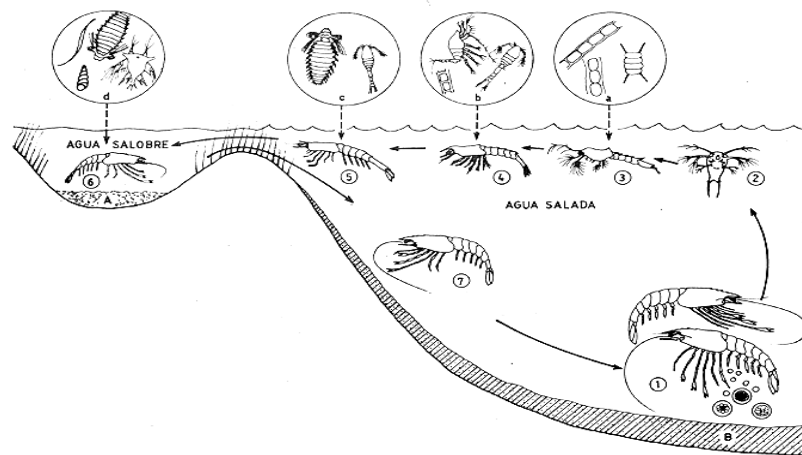
2.2 Desarrollo de áreas de cultivo

La especie *L. vannamei* conocido como “camarón blanco” domina en los cultivos de camarón del Ecuador. También se han obtenido cantidades poco significativas en cultivos de las otras dos especies conocidas con el nombre comercial de Camarón Blanco (*P. stylirostris* y *P. occidentalis*).

El camarón blanco *L. vannamei* es una especie de alta tolerancia a los cambios de salinidad. Las poblaciones adultas, al igual que las de otras especies del “camarón blanco”, se ubican en fondos arenosos y lodosos a profundidades entre 5 y 45 metros [19].

Desovan en el mar y sus estadios planctónicos iniciales, migran hacia el interior de los estuarios, principalmente en áreas de ecosistemas de manglar, en la figura 10 podemos ver como es el ciclo de los *Penaeus*.

Figura 10: Ciclo de vida de los *Penaeus*



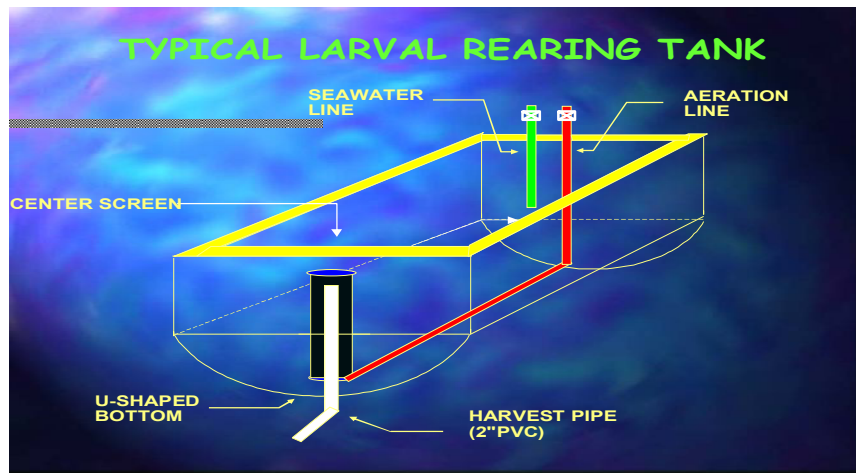
Fuente: <http://www.fao.org/docrep/005/AC867S/AC867S07.htm>

“(1) Los adultos desovan en aguas más profundas y de mayor salinidad; (2), (3) y (4) aparecen los estadios larvales de nauplii, protozoeae y mysis en sucesivas mudas acercándose los más avanzados hacia aguas costeras. Las postlarvas (5) penetran en aguas salobres en esteros litorales para nutrirse intensamente y crecer y llegar a juvenil (6). Los preadultos (7) migran hacia los fondos de desove. La alimentación varía en el transcurso de la vida. Las nauplii se nutren de sus propias reservas; las protozoeae (a) comen fitoplancton; las mysis (b) se alimentan de zooplancton y algo de fito; las postlarvas (c) comen zooplancton y otros organismos pequeños de origen animal. Los juveniles se nutren de pequeños animales del bentos y del plancton. El sustrato es blando, siendo más fangoso en la región de los esteros (A) que en mar abierto (B)” [20].

El subsector de la acuicultura del camarón comprende varias actividades interconectadas, que incluyen un amplio rango de participantes:

- En el pasado la recolección de postlarvas o “semilla” para la cría en estanques, era ejercida principalmente por recolectores, denominados “larveros”, que usaban artes manuales como la red tijera, este es el arte de pesca más utilizado por los larveros.
- Los tanques utilizados para la cría de postlarvas varían en su diseño y estos pueden ir de 10 toneladas hasta 30 toneladas, las formas han sido rectangulares y circulares, ahora se las utilizan de forma cóncavos tipo “U” con drenaje central como se muestra en la figura 11.
- Captura de reproductores de camarón blanco, ejercida por pescadores artesanos, que sirve a los centros de desove de camarón.
- Producción de “semilla” (postlarvas) de camarón en centros o laboratorios de desove ya sean para madurar o engordar.
- Cultivo o cría de camarones en granjas camaroneras, actividad ejercida por una amplia gama de empresarios.
- Plantas Procesadoras (empacadoras) de camarón, cuya actividad central es la exportación de productos del camarón, que se encuentran localizadas en la ciudad de Guayaquil como el lugar más cercano.
- Plantas procesadoras de alimento balanceados [19].

Figura 11: Tanques de larvicultura tipo U



Fuente: Treece M. Texas & A. M., Manual para las buenas prácticas en laboratorios de camarones por
Álvarez G. M, ESPOL, 2003 [20].

Sea water line = Línea de agua de mar

Aeration line= Línea de aire

Center screen= drenaje central

U-shaped bottom= Fondo tipo U

Harvest pipe= Tubería de cosecha

La pesca artesanal en el Ecuador o de pequeña escala, tiene sus inicios ancestrales que va desde la recolección a mano del producto hasta el uso de embarcaciones con motores que operan en aguas someras o poco profundas y en el mar abierto. Esta consiste en la operación manual de las artes de pesca. Va desde una pesca para consumo interno hasta niveles de organización, como las cooperativas y asociaciones.

En Palmar encontramos la Cooperativa 11 de Marzo, Cooperativa de Producción Pesquera Palmar, la Cooperativa de Producción Virgen del Carmen y la Asociación de Producción Pesquera Palmar. Para Monteverde únicamente vamos a encontrar la Asociación Monteverde.

En el Ecuador, se distingue la pesca artesanal marítima del Continente de la que se practica en las Islas Galápagos. La pesca artesanal de aguas continentales (aguas dulces) se refiere a la que se efectúa en ríos y lagos de las tres regiones del Ecuador: Costa, Sierra y Oriente [19].

La gente de la zona Monteverde y Palmar se dedican por lo general a la pesca de recolección (conchas, cangrejos, almejas, mejillones, pulpos, etc.) usando artes manuales como atarraya, líneas de mano, redes larveras, trampas, etc. Estas operan en embarcaciones muy pequeñas como canoas y balsas.

La pesca artesanal costeras la realizan con un alcance operativo de mayor escala, generalmente equipadas con motores fuera de borda, por ejemplo en Palmar encontramos 160 pangas y 40 botes de fibra de vidrio (*SRP 2007*) [21].

Los pescadores de estas zonas no solamente se dedican a la extracción de este tipo de productos además realizan otras actividades como la agricultura, ganadería, porcicultura y la avicultura que corresponde 4.42% [12 y13].

Es difícil pensar en áreas de expansión, debido a que el sector se encuentra casi copado de camaroneras y debido a los problemas de salinidad obteniendo cosechas promedio de 1.000 – 1.100 lb./ha.

2.3 Implementación de infraestructura

Cabe mencionar que las camaroneras en esta zona fueron construidas aproximadamente en la década de los 80 y conforme fue avanzando el tiempo se fueron haciendo mejoras para así tener mejor rendimientos en las piscinas. Estas granjas presentan muros carrozables de 4 metros y no carrozables de 2.5 metros respectivamente, se recomienda un muro con un ancho mínimo de 5 metros para vehículos y así evitar problemas en las épocas de lluvias. Estos deben ser contruidos del material que se encuentra disponible en la zona, las dimensiones van a depender del tipo de manejo que se utilice; todo muro presenta un ancho en la parte superior llamado corona y no debe ser menor de 2.4 metros para muros de hasta 3 metros de alto [15].

Los muros tienen un borde libre que es un factor de seguridad para cualquier eventualidad como por ejemplo en caso de inundaciones y es la distancia vertical entre la superficie y la corona. Unos de los graves problemas que presentan los muros son los asentamientos y esto va a depender de la forma como se lo construye y del tipo de suelo que este posee y en este caso se debe considerar un adicional de altura entre el 10% al 20%, estas piscinas se las apisona con tractor.

Las compuertas son construidas a base de hormigón armado en disposiciones de 2 por piscinas y son estructuras para drenar o ingresar aguas de las piscinas (ver anexo A).

Las piscinas presentan canales de drenajes en el interior para así facilitar al momento de la cosecha, el área promedio de las piscinas es de 7-8 Ha. que a su vez cuentan con canales de reservorio de 10-15% de la capacidad total de agua utilizada.

La captación de agua para las piscinas que se encuentran juntas se constituyen en un problema, debido a que estas se abastecen a través de un brazo de mar por lo que el tiempo de bombeo va a ser limitado.

2.4 Evolución de metodologías de cultivo

En el Ecuador por muchos años la camaronicultura dependió exclusivamente de la recolección de postlarvas pero la demanda de semilla recolectada por los larveros para ese entonces empezó a disminuir notablemente, debido a la transmisión del virus de la mancha blanca (1999-2000) que se encontraba en el medio ambiente marino.

Los principales signos asociados a este virus son las manchas blancas presentes en el exoesqueleto y en la epidermis, específicamente en la parte dorsal del rostro y en el sexto segmento abdominal [22].

El inicio de la recolección de pos-larvas se efectuaba en zona de manglar y esteros que se encontraba influenciado por las mareas, conforme fue pasando el tiempo esta actividad se empezó a dar en la zona de rompiente de las playas de la costa ecuatoriana entre los artes de pesca mas usados eran red tijera y mallas.

Tabla III: Número de larveros

Número de Larveros	Año	Fuente
90.000	1989	McPadden
17.000	1993	Gaybor
32.000	1993	CNA

Fuente: Plan de ordenamiento de la pesca y Acuicultura del Ecuador año 2003 [19].

La captura de reproductores de camarón se inicia en 1981 y esto comprende la captura de hembras grávidas y machos sexualmente maduros, estas operaciones se llevaban acabo al atardecer utilizando arte de pesca como el trasmallo y la red enmalle.

En el Ecuador la producción de larvas en los centros de desove se inicia con el método Japonés que consistía en tanque grandes entre 50 y 100 toneladas de concreto la densidad de siembra por cada tanque era de 2 a 10 nauplios, la utilización de algas eran directamente en los tanques de larvicultura con un recambio de agua mínimo.

Uno de los problemas de este sistema era que los costos de operación eran demasiado elevados.

Conforme fue pasando el tiempo se adapta el sistema de Galveston Texas & A.M. USA que consiste en tanques de 1 a 3 toneladas aproximadamente de concreto con forma cónica, la densidad de siembra era de 100 nauplios por litro, las algas eran sembradas en diferentes tanques y el recambio de algas era intensivo. Al igual que el sistema Japonés el costo de operación era demasiado alto [23].

Finalmente con la fusión de los dos sistemas aparece el sistema intermedio en el cual los tanques van de 5 y 40 toneladas que pueden ser de concreto o de fibra con densidades de 50 a 100 nauplios por litro, para el cultivo de algas se usan tanques de 6 a 8 toneladas y los costos de operación son más económicos en comparación con los dos sistemas anteriores descritos [23].

En el presente estudio se detallara las metodologías que se han venido dando antes, durante y después del síndrome de la mancha blanca (WSSV).

Antes de la mancha blanca los sistemas de cultivo eran de bajo rendimiento y con pobre criterio técnico, las semillas eran obtenidas del medio natural y en algunas ocasiones de laboratorio. La alimentación era básicamente de la productividad

primaria del estanque y complementaba con la adición de un alimento balanceado que se adicionaba por medio de voleo.

Cabe recalcar que no se llevaba un correcto control ya que renovaban el agua mediante bombeo (5% diario), fertilizaban sin realizar un muestreo planctónico. No se utilizaban sistemas de aireación, la ausencia de mallas como medio de filtración era casi nula.

Durante la época de la mancha blanca los camaroneros optaron por ciertas medidas preventivas para contrarrestar las incidencias del síndrome tales como:

Se conservo el cultivo extensivo pero con una metodología más tecnificada y esto consistía en la compra de larvas netamente de laboratorio negativas al WSSV mediante PCR.

Para este periodo la dieta era básicamente la misma pero con un alimento de mejor calidad. Se implementaron medidas de bioseguridad y el uso de químicos (antibióticos y vacunas) fue indiscriminado.

El agua recibía un trato especial al ser filtrada antes de entrar a las piscinas por mallas de 100 micras y realizando recambios mínimos, se empezó a usar la cal (CO_3Ca) como tratamiento preventivo.

Después de la mancha blanca se optó exclusivamente por larvas de laboratorio, la dieta se basaba en alimento balanceado en cantidades significativas y la implementación de comederos.

Como parámetros de control se empezaron a realizar análisis químicos, patológicos y el uso de probióticos.

Por último los recambios de agua redujeron considerablemente llegando a ser casi nulos.

A continuación se detalla las técnicas que se han venido utilizando durante este tiempo para las camaroneras que se encuentran en la zona de Palmar.

CAMARONERAS

Preparación del estanque

Antes de la siembra se realiza una limpieza mecánica que consiste en usar rastrillos, discos de arados o personas caminando para así remover el sedimento o realizar un lavado fuerte con una corriente de agua usando bombas y mangueras, otra de las formas es introduciendo agua desde el canal reservorio hacia los canales interiores.

Posterior a esto se deja secar por 7 a 10 días los estanques para causar un aceleramiento de la oxidación en el suelo del sulfuro, nitrito, nitrato, metano y

hierro; para reducir el DBO y el potencial redox; para acelerar la descomposición y mineralización de la materia orgánica a través de microorganismos; ayuda a controlar los depredadores por desecación.

Para la regulación del pH en las piscinas se usa cal agrícola y la cantidad dependerá del nivel del pH, el rango ideal es de 7.5 - 8.5 para descomponer los microorganismos de la materia orgánica, ver tabla IV.

Tabla IV: Dosis de Cal/ha

pH.	kg/ha/de cal
<5	3000
5-6	2000
6-7	1000

Fuente: Manual de buenas practicas para camarones. Álvarez M. 2009 [24].

Se agrega cal antes y después del arado aunque más efectivo es con el disco de arado ya que este remueve el suelo unos 15 cm.

Luego del secado como máximo 2 semanas se llena los estanques para así permitir la aparición de poliquetos y copépodos en la columna de agua.

Fertilización del estanque

El agua de los estanques para precría y engorde se fertilizan para la aparición de diatomeas en el medio mediante formulación inorgánica (N-P-K), relaciones altas de N:P (20:1) favorece el crecimiento de las diatomeas (Wigglesworth 1999) pero el costo de fertilización es muy elevado por lo que es mas recomendable una relación 10:1 permitiendo concentraciones de diatomeas estables en todo el ciclo siempre partiendo del tipo, dosis y frecuencia.

Compra de larvas

Existen muchos criterios generales de varios autores que recomiendan para la selección de una buena larva deben observar ciertas condiciones como [24]:

- Desarrollo de branquias y apéndices
- Edad y tamaño
- Peso mediante un muestreo de un gramo PL
- Actividad corporal mediante prueba de estrés
- Porcentaje de deformaciones
- Presencia de organismos patógenos
- Pigmentación
- Musculatura
- Observación de lípidos en hepatopáncreas
- Historia nutricional
- Exposición a tratamientos como vacunas, antibióticos, químicos

➤ Origen larval ya sea del medio natural o de laboratorio

[24].

Aclimatación de post-larvas

El objetivo primordial es aclimatar las larvas que vienen de los laboratorios a las mismas condiciones de los estanques de precría o engorde para evitar mortalidades altas.

Cuando el estanque esta listo para la siembra se hace una aclimatación de la larva proveniente de los laboratorios para regularizar la salinidad, temperatura, pH.

Siembra en los estanques

La tasa de siembra va a depender de la intensidad del cultivo y del sistema de manejo a usar, se lo hace por la tarde o el amanecer para así evitar una mayor intensidad de rayos solares que vayan a estresar al camarón.

Muestreos de población

Los muestreos se los realiza cada semana para poder llevar un registro del tamaño y peso del animal, además nos provee información acerca del crecimiento y de la salud de los camarones.

Los muestreos se los realiza con atarrayas que serán de 5 - 8 lances por cada estanque para así obtener la información necesaria del cultivo y estos datos serán anotados en formularios específicos para poder hacer los ajustes necesarios en la tasa de alimentación

Calidad del agua

Dos días antes de la siembra hasta la cosecha deben medirse rutinariamente en cada estanque los parámetros de calidad de agua.

En la tabla siguiente tenemos los rangos ideales y frecuencia recomendada para medir los parámetros físico-químicos de la calidad del agua.

Tabla V: Rangos ideales y frecuencia recomendada para medir los parámetros físico-químicos de la calidad del agua.

PARAMETROS	MINIMO	MAXIMO	FRECUENCIA DE MEDIDA.
Temp. del agua (°C)	24	30	6 x/día
Salinidad (ppt)	15	40	1x/día
Oxígeno disuelto (ppm)	3	12	6x/día
pH	8.1	9.0	2x/día
Disco secchi (cm)	30	40	1x/día
Alcalinidad (meq)	100	200	1x/sem
Amonia-N total (ppm)	0.1	1.0	2x/sem
Amonia-N no ionizado	.	0.2	2x/sem

(ppm)			
Nitrógeno total (ppm)	0.6	2.5	2x/sem
Nitrato (ppm)	0.6	1.2	2x/sem
Fosfato (ppm)	0.2	0.5	2x/sem
Silicato (ppm)	1.0	4.0	1x/sem
Nitrito (ppm)	-	0.5	1x/sem
Ácido sulfídrico (pp.)	-	0.1	1x/sem

Fuente: Instituto tecnológico del mar en Campeche [25].

Alimentación

La alimentación en el camarón es la base para su crecimiento, el porcentaje de la proteína a suministrar dependerá del tamaño de los animales, en la tabla siguiente se presentan dosificaciones de alimento balanceado (% de proteína) de acuerdo al peso del camarón.

Tabla VI: Porcentajes de proteína con relación al peso.

% de Proteína	Peso (g)
40%	PL 2 a 6 g.
35%	> 6 g.
28%	> 6 g.
25%	> 6 g.

Fuente: Nicovita 2006 [26].

El programa alimenticio puede iniciarse una semana después de sembrado el estanque, los camareros consideran las primeras horas de la mañana y las ultimas de la tarde para poder alimentar los estanques, tratan de que el factor alimenticio sea en la relación 2:1, que consiste en que no se necesite mas de dos libras de alimento para producir una libra de camarón, la forma de alimentación es a través de comederos y el método del boleó que consiste en esparcir el alimento en la columna de agua.

Las tasa de alimentación se ira modificando en base a la conversión alimentación y a la relación de peso y longitud obtenidos de los muestreos semanales.

Cosecha

Normalmente la cosecha se realiza entre los 90 y 120 días, el camarón comienza a disminuir la tasa de crecimiento. El período de marea baja es el óptimo para la cosecha, en este momento se utiliza una fuente de luz para atraer al camarón (fototropismo positivo) [24]. Se comienza vaciando los estanques por las noches y colocando en las salidas de las compuertas una red para la pesca. Según se va pescando el camarón se almacena en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso, antes de esto son pesados y sumergidos en un baño de meta bisulfito con hielo, posterior a esto se lo coloca una capa de hielo en la base y en la parte superior. Se van eliminando las tablas de las compuertas de salida según baja el nivel de agua.

2.5 Intensidad de cultivo y niveles de producción

En base a las encuestas (ver anexo B) en el sector de Monteverde la densidad de postlarvas de camarón que se siembran por cada mes es de 220 millones y en la zona de Palmar 93 millones, dando un total de densidad media en toda la zona de estudio de 313 millones, obteniendo un porcentaje de supervivencia en todo el ciclo de cultivo de 65.33%.

En lo que respecta a las camaroneras en la zona de Palmar tenemos que utilizan un sistema extensivo y las producciones por hectárea en promedio van de 1.000–1.100lbs/ha con densidades de siembras que van de 6-8 Pl/m².

Obteniendo pesos promedios de 11-15 grs., estos bajos rendimientos se dan básicamente por la alta salinidad.

CAPITULO III

ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Análisis Técnico

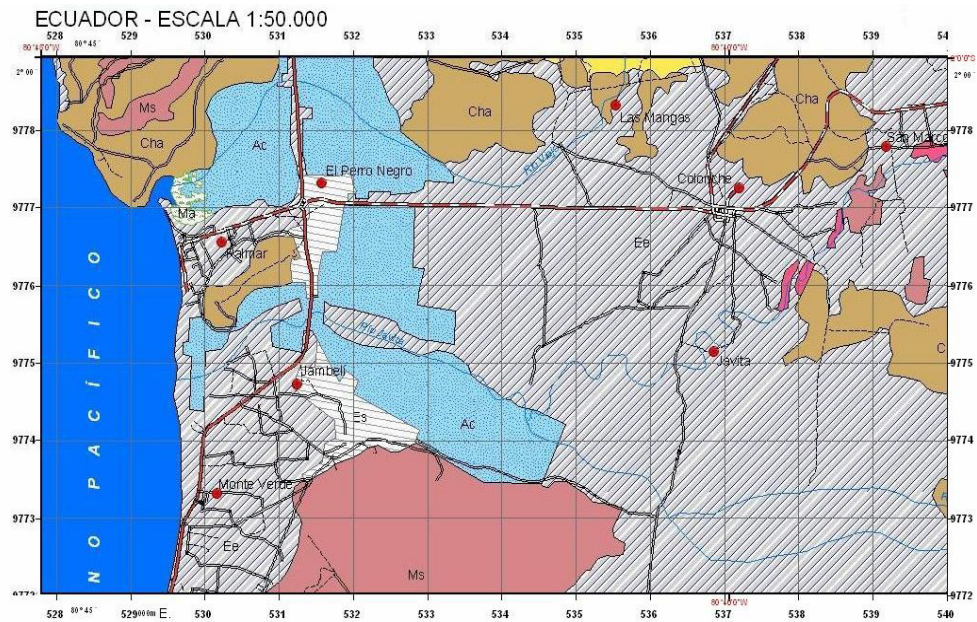
La industria del camarón en América latina y especialmente en Ecuador, ha sido uno de las mayores fuentes de ingreso. Como ya habíamos mencionado al principio los productores dependían exclusivamente de la captura de postlarva salvaje en estuarios y áreas costeras, sin embargo las variaciones estacionales y anuales de la captura de pos-larva permitieron que los laboratorios se desarrollaran significativamente donde la producción de postlarva se podía llevar acabo bajo condiciones controladas, usando reproductores salvajes que eran suministrados por los pescadores de la zona.

En los últimos años las enfermedades relacionadas con problemas sanitarios del camarón, produjeron un mayor interés en la producción de post-larvas producidas en laboratorio, la creencia de que el camarón de ciertos países era menos sensible a síndromes y otros virus motivó el comercio lucrativo transfronterizo [27].

El gran crecimiento del sector, debido a los altos índices de producción y una efectiva comercialización, influyó para que esta industria desarrolle una amplia cadena productiva que va, desde los criaderos de larvas, hasta quienes exportan y entregan el producto terminado al consumidor final. Los principales eslabones son los laboratorios, las piscinas de cultivo, las productoras de alimentos balanceados, las empacadoras y las exportadoras.

Según el INEC, el área total de camaroneras a nivel nacional es de 234.354 Ha, de las cuales 118.441 Ha. corresponden a la Provincia del Guayas y la nueva Provincia de Santa Elena. Según datos obtenidos del CLIRSEN (2008) existen 1008,87 Ha. de camaroneras correspondientes a la Zona de Palmar y Jambelí (Figura 12), dando un 0.4% a nivel nacional y un 0.85% de la Provincia del Guayas y Santa Elena.

Figura 12: Mapa de cobertura y uso de suelo de Colonche.



CUADRO DE SUPERFICIES

COBERTURA Y USO	CÓDIGO	Ha	%
Matorral seco	Ms	27.576,58	53,84
Suelos erosionados	Ee	10.325,80	20,16
Chaparro	Cha	8.587,39	16,77
Mar	M	1.486,63	2,90
Camaroneras	Ac	1.008,87	1,97
Áreas salinas	Es	927,50	1,81
Cultivos de zona cálida	C-C	471,28	0,92
Saladares	-E-	471,27	0,92
Arboleda	Ba	343,33	0,67
Manglar	Ma	19,88	0,04

Fuente: CLIRSEN 2008 [28].

De las encuestas realizadas para este estudio el 85.71% se encuentran en funcionamiento.

Del total de camaroneras que se encuentran en la zona de estudio son siete, de estas cuatro aportaron con la información solicitada (57,14%), dos no dieron información (28,57%) y una estaba cerrada (14,28%).

A continuación se detalla mediante un cuadro el total de camaroneras que fueron encuestadas.

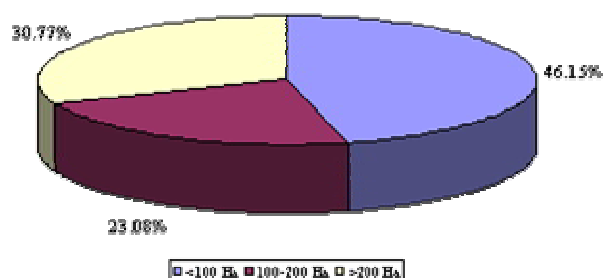
Tabla VII: Camaroneras encuestadas con sus hectareajes

Nombre de la camaronera	Area total (Ha.)	Area utilizada (Ha.)	Área prom. por piscina (Ha.)
Opumarsa	250	250	22
Jesus del Gran Poder	230	215	25
Fuentes	150	150	12
La Comarca	45	29	10
Total	675	644	2,3

Fuente: López F., Castillo J. Investigación de campo 2008.

En la provincia de Santa Elena el 46% son menores a 100Ha., las mayores a 200Ha. representan el 31%, y solamente el 23% de ellas están entre 100 y 200Ha., tal como lo muestra la figura 13.

Figura 13: Dimensiones de piscinas en la provincia de Santa Elena
HECTAREAJE DE LAS CAMARONERAS



Fuente: Plan Estratégico Participativo de la Península de Santa Elena “ACUACULTURA”, 2000 [29].

Del total de las camaroneras que pudimos encuestar en nuestra zona delimitada pudimos notar que estas poseen extensiones de 150-300 Ha. y una con extensión de 45 Ha [29].

En el 2007 cuando fue creada la Subsecretaría de Acuicultura y Dirección General de Acuicultura, mediante acuerdo ministerial #89 adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y pesca (MAGAP), empezaron con programas de diagnóstico y evaluación al subsector de laboratorios de producción de larvas en toda la costa ecuatoriana, este estudio culmino en el 2008, a continuación se detallara sobre la evolución de los laboratorios a partir de los años ochenta:

Ecuador inicia la producción de larvas de camarón a partir de 1980 como resultado de la escasez de larvas para las piscinas camaroneras y por efectos de la falta de larva silvestre por lo que entra en actividad el laboratorio de la empresa SEMACUA ubicada en la provincia de Santa Elena.

Para los años de 1982-1983 por efectos del fenómeno del niño las costas fueron afectadas agudizando la escasez de larvas silvestre a nivel nacional, por esto el gobierno nacional implementa un programa crediticio para la construcción de laboratorios y así poder evitar la escasez de larvas que se presento luego del post-niño; en 1985 a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros se emitió el

acuerdo ministerial # 123, que promovía en el artículo 1 la construcción de laboratorios en todas sus fases para así evitar la escasez de larvas para el sector que venía creciendo.

En los períodos de 1986-1990 se empiezan con las instalaciones de laboratorios de larvas de camarón, pero las camaroneras aún dependían de las larvas silvestres.

Entre 1990-1999 se dio un repunte de larvas provenientes de laboratorios, el manejo para ese entonces era mas tecnificado en las camaroneras y se trataba de evitar lo empírico por que debido a este repunte se proveía de larvas resistente a enfermedades y se elimino la provisión de larvas en las épocas de aguaje y por ende se obtenían tallas mas uniformes mejorando los índices de sobrevivencia y crecimiento.

Y debido a este incremento, al manejo y mejoras técnicas para 1998 fue el año record en exportaciones. Por otro lado debido a este incremento en la producción de larva en laboratorios se empezaron a exportar nauplios, larvas y reproductores a diferentes países como Colombia, Perú, Panamá, Brasil, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Taiwán [30].

Pero a partir de 1999 el país se ve afectado por el virus de la mancha blanca y a partir de ese momento se cierran las fronteras para exportar animales del género *Litopenaeus* e impusieron medidas de bioseguridad.

Para 1998 en la franja costera existían 308 laboratorios operativos, que se vieron afectados en 36% aproximadamente quedando 113 laboratorios (2001).

En el 2002 la producción de nauplios y larvas (laboratorios) se redujeron significativamente y esto fue dado porque quedaron un 40% de camaroneras operativas.

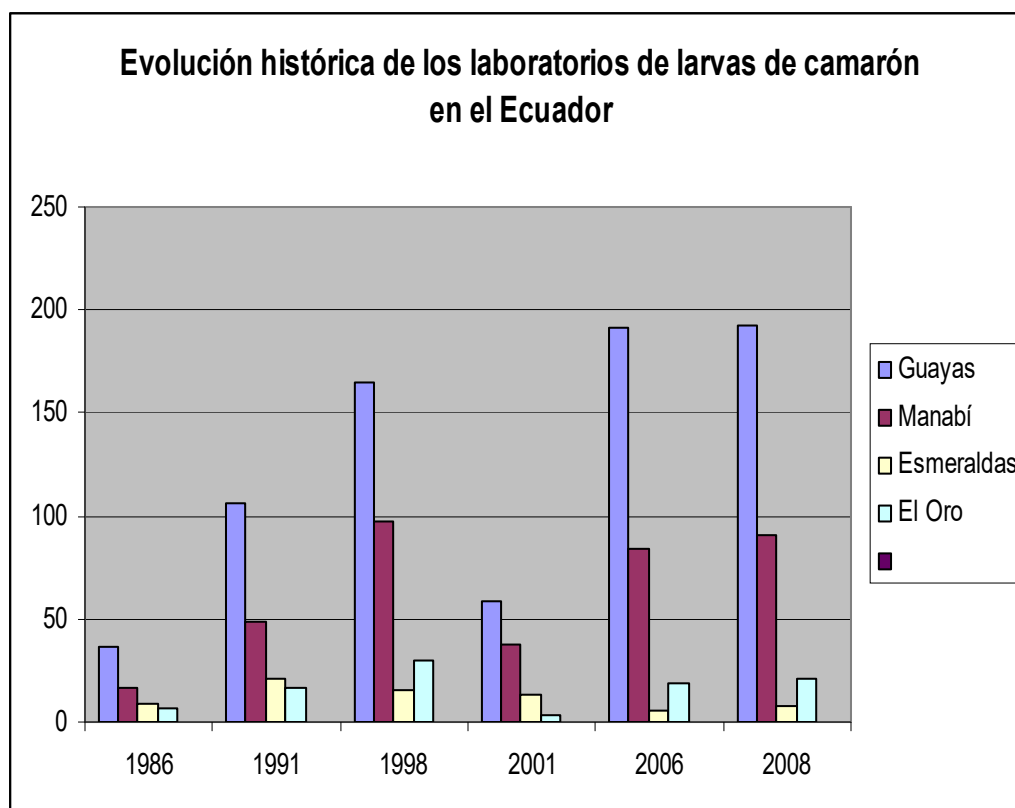
Para evitar la captura de larva silvestre que en ese momento se encontraban afectadas por el virus de la mancha blanca y por esto se trataba en lo posible de no introducir el virus a los sistemas de cultivo la Subsecretaría de Recursos Pesqueros mediante acuerdo ministerial #106 emitido el 17 de octubre del 2002 prohibía terminantemente la captura de larvas salvajes en todo el país.

A partir del 2003 y en base a las experiencias dada se a podido convivir con el virus y por aquello se han venido dando mejoras a tal punto que para el 2006 mediante un censo de laboratorios la Subsecretaría de Recursos Pesqueros determino que en el Ecuador habían 300 laboratorios y para ese mismo año la producción total alcanzo las cifras de 1998 y superándolas en un 7% en peso pero

en precios se han reducidos entre un 25% y 33%, hecho que afecta a toda la cadena productiva.

En la figura 14 y tabla VIII podemos observar la evolución histórica de los laboratorios de camarón en el Ecuador desde el año 1986 hasta el 2008.

Figura 14: Evolución de los laboratorios de la larvas de camarón en el Ecuador por provincia



Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

Tabla VIII: Evolución histórica de los laboratorios de larvas de camarón en el Ecuador

PROVINCIA	Cantidad de Laboratorios 1986	Cantidad de Laboratorios 1991	Cantidad de Laboratorios 1998	Cantidad de Laboratorios 2001	Cantidad de Laboratorios 2006	Cantidad de Laboratorios 2008
Guayas	36	106	165	59	191	193
Manabí	17	49	97	38	84	91
Esmeraldas	9	21	16	13	6	8
El Oro	7	17	30	3	19	21
TOTAL	69	193	308	113	300	313

Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

En el Ecuador durante los últimos años el sector de los laboratorios ha venido generando animales resistente a patógenos específicos y además cuenta con programas de domesticación y selección genética por lo que el país pretende obtener animales con rápido crecimiento y alta sobrevivencia y es por esto que desde el 2003 se exporta nauplios y larvas al Perú, de toda la producción se exportó el 2.5% en el 2007 [30].

En la zona de estudio doce fueron los laboratorios que visitamos mediante el sistema de encuestas de los cuales ocho se encuentran en la zona de Monteverde y cuatro en la zona de Palmar. De los ocho laboratorios en Monteverde cuatro

aportaron con la información solicitada (50%), tres estaban cerrados (37,5%) y uno no quiso dar información (12,5%).

De la zona de Palmar tres aportaron con la información requerida (75%) y uno estaba cerrado (25%).

En la tabla IX se detalla el total de laboratorios que aportaron con la información en nuestra zona de estudio:

Tabla IX: Laboratorios encuestados con su capacidad.

Nombre del laboratorio	Capacidad	Tiempo de operación	Ubicación
Veromar	24'000.000	5años	Monteverde
Quimilab	15'000.000	12años	Monteverde
Larpen	26'000.000		Monteverde
Señor de las aguas	28'000.000	6años	Monteverde
Pricmar (2 laboratorios)	120'000.000	9años	Palmar
Playa Espec	60'000.000	22 años	Palmar
Opumarsa	40'000.000		Palmar
Total	313'000.000		

Fuente: López F., Castillo J. Investigación de campo 2008.

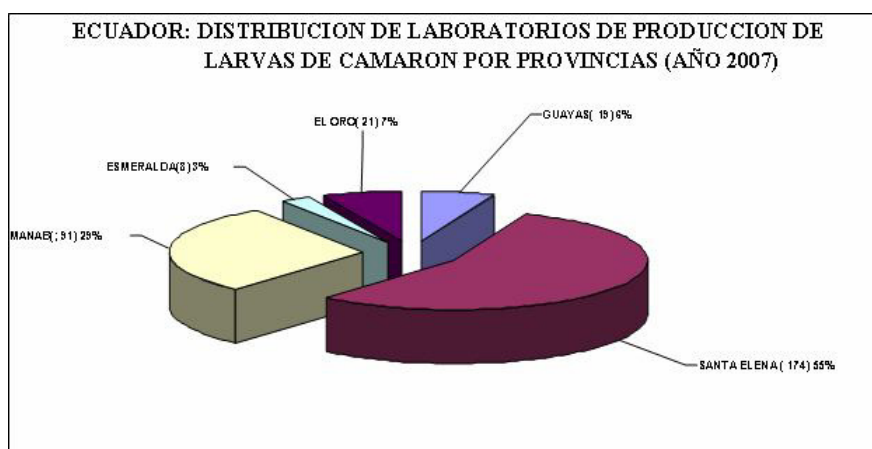
La Subsecretaria de Acuicultura categorizó a los laboratorios de acuerdo a su producción en [30]:

1. Integral: que realizan la fase de maduración y larvicultura.
2. Semicultivo maduración: realizan solamente la fase de maduración.
3. Semicultivo larvicultura: realizan solamente la fase de larvicultura.

En base a las encuestas realizadas a los laboratorios tanto en Monteverde y Palmar podemos decir que respecto a esta clasificación están dentro de la denominación de semicultivo larvicultura porque solamente se dedican a la producción de postlarva.

Mediante el diagnostico realizado por la Subsecretaría de Acuicultura se puede notar que de los 313 laboratorios visitados en las cinco provincias de la costa, Santa Elena es el lugar donde se concentra la mayor cantidad de laboratorios a nivel nacional tal como se muestra en la figura 15.

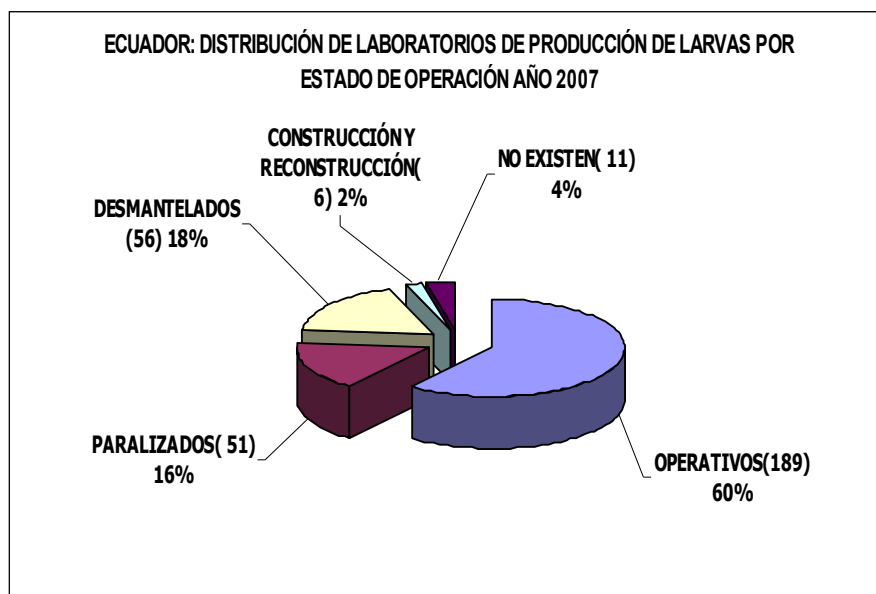
Figura 15: Distribución de laboratorios de producción de larvas por provincias.



Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

De los 313 laboratorios el 60% están operativos, el 16% se encuentran paralizados, el 18% abandonado y desmantelado, 2% en construcción y/o reconstrucción y 4% no existen (ver figura 16).

Figura 16: Composición de laboratorios según su estado



Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

Santa Elena es la provincia donde concentra la mayor cantidad de laboratorios que se encuentran operativos (108), las de menor cantidad se encuentran en la provincia del Guayas (3), así mismo la provincia de Santa Elena es el lugar donde se localizan la mayor cantidad de laboratorios paralizados, mientras que en Esmeraldas no hay ningún laboratorio paralizado (ver tabla X).

Tabla X: Composición de los laboratorios según su estado y por provincia.

PROVINCIA	OPERATIVO	PARALIZADOS	DESMANTELADO	CONSTRUCCIÓN	NO EXISTE	TOTAL
GUAYAS	3	12	4	0	0	19
SANTA ELENA	108	29	29	3	5	174
MANABI	56	8	22	2	3	91
ESMERALDAS	6	0	1	1	0	8
EL ORO	16	2	0	0	3	21
TOTALES	189	51	56	6	11	313

Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

De los 313 laboratorios a nivel nacional se han tomado lo que están operativos, paralizados y en construcción y/o reconstrucción dando un total de 246 laboratorios, de estos 34 están regularizados, 171 no están regularizados y 41 están en tramites ver tabla XI.

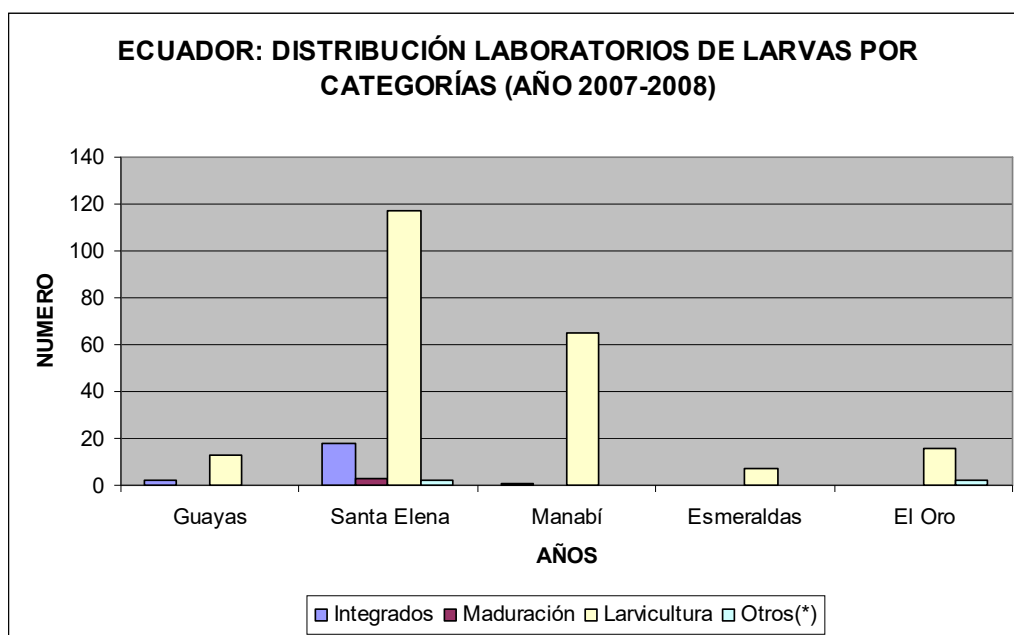
Tabla XI: Distribución de laboratorios por provincias y por situación legal

PROVINCIA	REGULARIZADOS	NO REGULARIZADOS	EN TRAMITE	TOTAL
GUAYAS	0	15	0	15
SANTA ELENA	30	80	30	140
MANABI	3	56	7	67
ESMERALDAS	0	6	1	7
EL ORO	1	14	3	18
TOTALES	34	171	41	246

Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

De los 246 laboratorios 21 están bajo la categoría de cultivos integrados; 218 como semicultivo larvicultura; 3 como semicultivo maduración y 4 que corresponden a otros como bancos de reproductores, centros de acopio y cultivo de artemias ver figura 17 y tabla XII.

Figura 17: Distribución de laboratorios por categoría



Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

Tabla XII: Distribución de laboratorios por provincia y categoría de producción

PROVINCIAS	INTEGRADOS	SEMICULTIVO MADURACIÓN	SEMICULTIVO LARVICULTURA	OTROS
GUAYAS	2	0	13	0
SANTA ELENA	18	3	117	2
MANABÍ	1	0	65	0
TOTALES	21	3	218	4

Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008 [30].

De la información obtenida por la Subsecretaría de Acuicultura de los laboratorios integrados se determinó que a nivel nacional en la época baja existe una producción de 345 millones de nauplios y en la época alta 473 millones dando como promedio diario 410 millones de nauplios, generando anualmente 149.650 millones de nauplios, obteniendo según datos de los larvicultores sobrevivencias del 60% durante la cría larvaria y 12 corridas por año, obteniendo una capacidad de producción anual de 89.790 millones de postlarvas de camarón.

Los laboratorios de Monteverde y Palmar en total tienen una capacidad instalada para producir postlarva de 313 millones obteniendo un total de supervivencia de 65.33% en promedio (basado en las encuestas) dando como resultado una producción aproximada de 204 millones en toda la zona de estudio.

El precio de los nauplios se los comercializa entre \$0.13 y \$0.15 dólares el millar según datos del estudio realizado por la Subsecretaría de Acuicultura y así mismo las larvas se los encuentran entre \$0.90 y \$1.00 dólar el millar [30].

Unos de los grandes problemas que presenta el sector de los laboratorios es por la cantidad de laboratorios que se encuentran de forma ilegal y esto hace que se produzca una competencia desleal debido a que estos comercializan las larvas entre \$0.70 y \$0.80 dólares el millar porque muchos de los insumos que se necesitan los compran en el mercado negro [30].

3.1.1 Metodología de cultivo utilizadas

Actualmente podemos hablar que se ha optado una metodología muy similar para el cultivo de camarón tanto para laboratorio como para camaronera, vamos a describir esta metodología de laboratorio implementada en la zona de estudio.

En los laboratorios la entrada de agua salada que se utiliza es mediante un sistema de puntas llamado Well Point, colocada en la playa de forma horizontal, se lo coloca en el punto de marea mas baja para que pueda bombear agua tanto en marea baja como alta.

El agua del mar entra al well point a través de unos filtros de 1 micras a los tanques de reservorios por medio de una bomba que abastece a las salas de larvicultura y de artemia.

Una de las cosas importante de los reservorios es tener el agua tratada listo las 24 horas para cualquier eventualidad. El tratamiento del agua consiste en llenar el tanque, luego se coloca cloro granulado y se lo disuelve luego se le agrega thio sulfato de sodio para eliminar los residuos de cloro y vitamina C, así mismo por media hora se recircular. El agua que se esta recirculando pasa a través de un filtro de 1 micras para poder retener las impurezas que se encuentra en el agua.

El sistema de larvicultura consiste en tanques se encuentran al aire libre y cuenta con instalaciones de reflectores que iluminan parcialmente a los tanques durante la noche, facilitando las tareas de alimentación y cosecha, etc.

Cada tanque es rectangular, con fondo en forma de U y de concreto, con declive hacia el drenaje, su interior es liso y pintado de blanco con un material llamado sika.

Cada tanque esta recubierta de plástico transparente para que permita pasar la luz durante el día, a fin de crear el efecto de invernadero.

Cada tanque de producción de larva tiene una línea de agua y de aire , una línea que viene del caldero que va a proporcionar una temperatura de manejo de 33 grados centígrados aproximadamente.

Cuando los animales llegan al laboratorio en los estadíos de N₅ se procede a aclimatarlos, estos se los realiza en tanques circulares de color negro, este proceso tiene como objetivo limpiar las impurezas que acompañan frecuentemente a los nauplios En los tanques de aclimatación se les coloca una cama de agua que este a la misma temperatura de los nauplios y con una aireación suave.

La estimación de la población en estos laboratorios se lo realiza a partir de mysis se lo realiza en las primeras horas de la mañana, antes de hacer los recambios de agua.

El recambio de agua en los tanques de larvicultura tiene dos funciones principales:

1. La eliminación de los desperdicios del tanque heces, alimento no consumido, etc. Estos desperdicios producen amoníaco y nitritos al descomponerse, las cuales cuando alcanzan ciertas concentraciones, perjudican la salud de las larvas.
2. El mantenimiento de la temperatura, especialmente en los meses de verano.

Mantener el alimento en los niveles eficientes es importante para asegurar una apropiada nutrición para el crecimiento de la larva. La sub-alimentación y sobre alimentación puede ser perjudicial.

Esto se lo realizaba por la observación al microscopio, se tomaban muestra y se observaba el contenido estomacal y se podía determinar dependiendo del tubo digestivo si estaba lleno, parcial o vacío y en base a esto se ajustaba la tabla de alimentación tomando en cuenta la biomasa real.

Se observaba la larva como una costumbre diaria, temprano en la mañana y en la noche. Con un vaso bicker se tomaban muestras y se observaba la actividad en el nado, la presencia o no de mudas, colas deformes y cantidad de larvas muertas, esto se lo realizaban a cada tanque.

Cuando las post-larvas un mínimo de 20 días de cultivo comienza su programación de cosecha y embarque a las camaroneras.

Cabe recalcar que esta zona solamente se dedican a engordar nauplios de la especie *L. vannamei*.

La metodología utilizada para el cultivo de camarón en este sector se desenvuelve al igual que en todo el sector acuícola. Sigue los mismos métodos y procedimientos de cultivo como fueron detallados en el capítulo II.

Al hablar de una misma metodología no podemos hablar de un mismo nivel de producción, esto se da por diferentes factores físicos y químicos en el ambiente ya que cada piscina posee su propia característica que influye directamente en la producción.

Hablamos de un sistema netamente extensivo, la densidad promedio es de 6-8 PL/m² y con un promedio de 120 días de cultivo durante todo el ciclo. La talla promedio oscila entre 11-15gr y se cosecha entre 1.000-1.100 lb. /ha.

Los recambios promedio de agua es de 5%, el principal fertilizante es un producto comercial conocido como “fitobloom”y el fertilizante urea. (46-0-0)

3.1.2 Impacto Ambiental

En el Ecuador existen alrededor de 149.556 Ha. de manglar. Un estudio realizado por el gobierno ecuatoriano determino que las principales causas de la desaparición de los manglares son causados por la expansión de centros urbanos, para la agricultura y ganadería, para la producción de carbón, para la obtención de materiales de construcción y especialmente la construcción de piscinas camaroneras [31].

La destrucción de los manglares contribuye a la desaparición de especies únicas. Protege a la costa de la erosión y sirve de barrera natural contra inundaciones especialmente en las épocas del fenómeno del niño, es el lugar de desoves de la mayoría de los peces tropicales de venta comercial. Además son lugares para la biodiversidad biológica de plantas y animales que habitan en estos lugares, por otro lado estos habitat sirve para la recreación y turismo. Para las comunidades locales son una fuente importante para sus actividades económicas y alimento para sus familias por lo que, ciertas comunidades se han visto desplazada por el aumento de piscinas camaroneras, entre las mas afectadas tenemos a las mujeres que son las encargadas de recolectar los

productos del manglar y si se les quita este recurso sus economías en sus hogares se vera mermada [32].

Desde el 2002 la Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Ecosistema Manglar (CONDEM: agrupación de organizaciones de base, frentes, federaciones y uniones de Pueblos Ancestrales del Ecosistema Manglar y ONG's que trabajan por la defensa, conservación y recuperación del ecosistema manglar, garantizando su vitalidad y la de sus pueblos en Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas y El Oro.), cuenta con la custodia de 43.85 Ha. de manglares en la zona de Palmar [33].

La zona de estudio comprende poblaciones cuyas actividades acuícola se desarrollan junto a ellas, entre estas tenemos a los laboratorios y las camaroneras.

Una actividad acuícola sin un control debido el daño puede ser significativa, en estas poblaciones algunas camaroneras realizan la toma y evacuación por un mismo canal, otras tienen un canal para toma y otro para desagüe. Pero que terminan pasando por la población aledaña dando un impacto negativo al sector.

Existe una preocupación por el impacto de los efluentes provenientes de las piscinas camaroneras sobre los ecosistemas acuáticos, estas descargas al medio

natural con alto contenido de desechos orgánicos e inorgánicos pueden modificar el hábitat y provocar pérdidas sensibles de muchos organismos.

Estas actividades acuícola también provocan la salinización de los acuíferos y de las tierras agrícolas costeras.

Con la implementación de piscinas de sedimentación y la disminución del recambio de agua (de las encuestas solamente una camaronera realizaba recambio de un 3 %) en los cultivos acuícola podemos decir que el impacto ambiental es negativo pero considerablemente menor.

Otro impacto que cabe destacar es el que se realiza al suelo con la acumulación de materia orgánica y el trato no adecuado para remediar este problema, llegando a transformar estos suelos como inertes o inservibles para otro tipo de actividad.

Problemas con la recolección de basura dificultan la eliminación de desechos y causan un impacto visual para la zona, complementado por los desechos sólidos existentes en el perfil de playa.

Adicional a esto la ley estipula que para el funcionamiento de toda actividad acuícola debe desarrollarse un estudio de impacto ambiental cada cierto tiempo

que comprendan: contaminación de aguas residuales, tratamiento de basuras y residuos, prevención y control del medio ambiente y contaminación. Este proceso es controlado por el Departamento de Gestión Ambiental.

3.1.3 Impacto socioeconómico

Los recursos marítimos de nuestro país juegan un rol muy importante, tanto en el plano social (generando tasas de empleo) y en lo económico (produciendo divisas).

El Ecuador genera aproximadamente 540 millones de dólares anuales en exportación en lo que respecta a la pesca artesanal y esta a su vez genera 120.000 plazas de trabajo, casi la mitad son pescadores artesanales que usan embarcaciones muy pequeñas y métodos manuales [34].

El censo realizado por el INEC en el 2001 la población actual tanto en Monteverde y Palmar es de 6.766 personas, de las cuales 1.952 personas tienen un empleo en las diferentes actividades laborales [12 y 13]. En lo que respecta a la pesca, explotación de criaderos de peces y piscícolas en la zona de estudio existen 1.031 casos que se dedican a esta actividad.

Estos son pueblos que se dedican mas que todo a la pesca y debido a las nuevas normas de captura de larva silvestre y la contratación de mano de obra

calificada no es muy relevante la cantidad de personas que trabajen ya sea en camaronerías o laboratorios, además que la cantidad de compañías dedicadas a esta actividad son muy pocas.

Por lo que tenemos en base a las encuestas tanto para camaronerías y laboratorios nos indican que las actividades acuícola proveen de trabajo alrededor de 109 personas con la particularidad de que los obreros son de la misma zona.

Como ventajas de la actividad acuícola a la zona podemos destacar las siguientes:

1. Generación de fuentes de trabajo tanto eventual como permanente.
2. Mejoramiento en los sistemas de energía eléctrica.
3. Reducción de la migración.
4. Incremento de la recaudación de impuestos por el Municipio, permitiendo mejoramiento de servicios básicos.

3.2 Análisis FODA

En este enunciado vamos hacer un análisis que consiste en determinar cuales son las fortalezas y debilidades con respecto a las oportunidades y amenazas (FODA) de la zona de Monteverde-Palmar.

Mediante encuestas, visitas a los centros de producción, consultando a técnicos, intercambiando opiniones con los pobladores de la zona hemos podido tener una visión mucho más amplia de cómo se encuentra la actividad acuícola en nuestra zona de estudio.

En la siguiente MATRIZ podemos resumir cuales son los factores internos y externos de las actividades acuícola en la zona.

<u>FORTALEZAS</u> ➤ Sistema de cultivo establecido ➤ Infraestructura establecida (camaronera-laboratorio) ➤ Utilización de mano de obra calificada ➤ Niveles de producción rentable ➤ Buena calidad de agua ➤ Buena ubicación a los centros de apoyo ➤ Disponibilidad de postlarvas ➤ Facilidades de acceso por vía terrestre ➤ Posicionamiento del camarón en el mercado local e internacional ➤ Generación de empleos para los comuneros	<u>DEBILIDADES</u> ➤ Programas de capacitación casi nula ➤ Diversificación de otras especies ➤ Implementación de sistemas de maduración ➤ Implementación de producción de algas ➤ Contaminación por desechos sólidos ➤ Contaminación por efluentes ➤ Poca captación de agua para camaroneras ➤ Costos elevados de insumos y de postlarvas ➤ Precios relativamente bajos con respecto a otros años ➤ Negocio de alto riesgo
<u>OPORTUNIDADES</u> ➤ Implementación de un sistema de policultivo ➤ Reactivación de la producción ➤ Expansión a nuevos mercados o nichos ➤ Producir más para abastecer a los mercados por crisis alimentaria	<u>AMENAZAS</u> ➤ Caída de precios por la sobreproducción ➤ Carestía de insumos ➤ Impacto por el fenómeno del niño ➤ Presencia de nuevas enfermedades ➤ Crisis mundial

➤ Políticas de apoyo del gobierno nacional al sector agropecuario (CFN) ➤ Renovación de las preferencias arancelarias andinas (ATPDA) con USA ➤ Negociaciones de la CAN del TLC con la Unión Europea ➤ Apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	
--	--

3.2.1 ANALISIS DE LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES

El análisis permite describir las fortalezas y debilidades de los puntos ya descritos en la MATRIZ.

Una de las principales fortalezas de la zona de estudio es el sistema de cultivo que ya esta establecido tanto para producción de postlarvas y engorde que ha venido desarrollándose a lo largo del tiempo permitiendo así hacerse ajustes al sistema y además se cuenta con personal que posee muchos años de experiencia.

Los niveles de producción en este tiempo han venido mejorando con respecto a otros años ya que en este tiempo se puede convivir con el virus de la mancha blanca.

Se cuenta con una infraestructura establecida tanto para camaronera y laboratorio de las cuales la mayoría se encuentra operativa.

La mano de obra calificada es muy importante para la producción ya que permite tener un mejor manejo del sistema.

En lo que respecta a los precios del camarón para el año 2008 ha habido un incremento de un 6.98% en relación al 2007 con un precio promedio de \$2.29, en cambio hasta los tres primeros meses del 2009 el precio ha caído a \$2.09.

La calidad de agua de mar para los sistemas acuícola en la zona se puede decir que es buena ya que no cuenta con asentamientos cercanos y esto permite que la captación de agua a los laboratorios y camaroneras sea de buena calidad.

Una de las ventajas del sector es la ubicación a los centros de apoyos ya que se cuenta con servicios como telefonía, Internet, etc. Y cercanías a las principales ciudades como Santa Elena que es el centro de aprovisionamiento de insumos.

La disponibilidad de postlarva para las camaroneras es un punto favorable en la zona por la cercanía que existe entre laboratorios-camaronera.

Existe vías de acceso de buen estado entre ellas tenemos la carretera Guayaquil-Santa Elena que es de primer orden.

Una ventaja es el posicionamiento del camarón para la venta local e internacional por la cual Ecuador produce un camarón de buena calidad.

Esta reactivación de la producción permite a los comuneros fuentes de trabajo tanto en laboratorios como en camaroneras.

Entre las desventajas más significativas tenemos la falta de programas de capacitación por parte de los empresarios a los empleados con el fin de optimizar su desempeño.

La diversificación de especies no es muy común en la zona a excepción de la estación experimental del CENAIM.

La falta de infraestructura para la implementación en sistemas de maduración a excepción de una que si contaba con este sistema y de producción de algas hace que la materia prima sea obtenida de otro sitio.

La descarga de los efluentes que no han sido tratados debidamente en los laboratorios son vertidos al estero provocando un impacto negativo en el sector.

La captación de agua por las camaroneras que se encuentran juntas es un problema debido a que obtienen este recurso del mismo canal.

El alza de precios en los productos insumos ya sea por la inflación o por el alza de los precios internacionales, da como resultado el costo elevado del producto final (camarón). Además los precios bajos que pagan las empacadoras permiten que la rentabilidad no sea tan alta como en otros años, especialmente en la época del auge de la camaronicultura en el Ecuador.

Una de los problemas que siempre el productor va a tener es el alto riesgo de este tipo de negocios acuícola ya que se trabaja con animales vivos, por lo que se debe de tener cuidado en el manejo.

3.2.2 OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

En esta sección se planteara cuales son los factores externos que influyen en el sector de estudio ya sean estas las oportunidades con respecto a las amenazas.

La superación de las enfermedades que ha impactado al sector camaronero en especial el síndrome de la mancha blanca (WSS) durante los últimos años, se ha venido observando incrementos de la producción durante los últimos años a tal punto que se a superado los record en libras del año de 1998.

La buena calidad del camarón ecuatoriano ya establecido como marca a nivel mundial esta permitiendo abrir nuevos mercados o nichos.

Una oportunidad histórica que tiene Ecuador con la crisis alimentaria que se esta viviendo en el mundo esto va a permitir mayores producciones para poder suplir este déficit.

Nuevas políticas de apoyo por parte del gobierno nacional al sector agropecuario permitirá nuevas plazas de trabajos.

La renovación de las preferencias arancelarias, ATPDA por sus siglas en ingles, con Estados Unidos permitirá que nuestro camarón sea considerado como de libre arancel y que no esta sujeto a la competencia desleal. (Dumping).

En estos momentos la CAN en la cual Ecuador forma parte de este organismo esta negociando un tratado de libre comercio (TLC) con la Unión Europea.

Entre las desventajas que tenemos son la caída de precios por la sobre producción que hay en sudeste asiático.

La crisis socioeconómica y política y el efecto del alza de los precios internacionales hacen que los insumos utilizados en el sector acuícola se encarezcan produciendo un impacto negativo en los costos de producción.

Efectos climáticos como el fenómeno del niño que provocarían inundaciones.

Aparición de nuevas enfermedades.

CAPITULO IV

PROPUESTA TÉCNICA

4.1 Propuesta para Industria acuícola actual

- Entre los principales factores para el éxito de un cultivo acuícola es el conocimiento integral de todo el sistema de cultivo, por tal motivo se debe realizar hincapié en la capacitación del personal que es parte fundamental en la cadena de producción.

- Encontrar el debido asesoramiento para que los centros de producción cumplan con los requerimientos internacionales, es otro factor preponderante al que se debe prestar mucha atención.

- Reducir el impacto ambiental teniendo un mayor control en los efluentes, una opción puede ser usar piscinas de sedimentación y así cumplir con las normas de funcionamiento.
- Por otro lado que los laboratorios se encuentren acentuados fuera de las áreas urbanizadas para así evitar en lo más posible impactos directos a los pobladores de las comunas
- Obtener la certificación de la Aquaculture Certification Council Inc., ACC por sus siglas en ingles, de tal manera asegurar la venta del producto a un precio justo para que las empacadoras puedan exportar el camarón sin ningún contratiempo [35]. Esta certificación es difícil para pequeños productores ya que los costos de inversión son altos pero habría que capacitar y demostrarles el costo beneficio de esta inversión para que no se limiten al mercado local.

4.2 Propuestas de desarrollo a futuro

- Debido a los problemas de la zona que solo se dedican a la producción de postlarvas se debería implementar por medio de los laboratorios sistemas de maduración para evitar problemas de calidad de larva.
- Otro punto muy importante dentro de la producción es que los laboratorios deberían crear el departamento de producción de algas, en vista que los

laboratorios de Monteverde y Palmar carecen de este sistema se ven forzados a comprar las algas y realizar replicas.

- El repunte de la Tilapia y las ostras en los últimos años ha tenido una gran acogida en nuestro país, por tal motivo seria importante introducir esta especie dentro de las camaroneras mediante un policultivo con camarón y de esta manera compensar el bajo rendimiento que se obtienen en estas piscinas. La tilapia se cultiva en simultáneo con el camarón, cada organismo ocupa un diferente nicho en la columna de agua dentro del estanque, el camarón vive en el fondo del estanque y la tilapia en la columna de agua. Por tal motivo no existe una relación de competencia entre ellos. Lo mas recomendable para este tipo de cultivos es trabajar en dos fases con la Tilapia, una de preengorde con densidades de hasta 4 animales/m² con peso promedio inicial de 60gr por un periodo de cultivo de 90 dias aproximadamente hasta obtener un peso de 210gr. La segunda fase de engorde en la cual se siembran 1 animal/m² por un periodo de 210 dias hasta obtener el peso promedio de 800gr.
- Para mejorar la economía de la comunidad seria importante a través del consejo provincial y de la alcaldía ayudar mediante la creación de micro empresas y esto es a través de microproyectos que consistan en cultivo de tilapia para auto-sustento de las comunidades rurales, con capacitaciones para

comercialización. Esto ayudaría a las comunidades para tener una dieta mas completa en su alimentación y un ingreso adicional.

CONCLUSIONES

1. En base al estudio realizado tanto en Monteverde y Palmar encontramos que ambientalmente las actividades acuícolas no están llevando un correcto manejo pudiendo provocar daños al medio ambiente y esto se debe a que no se realiza un tratamiento de las aguas utilizadas en esta actividad.
2. Según las encuestas observamos que en esta zona solo se realiza monocultivo y que como especie utilizan el *L. vannamei*.
3. Los laboratorios presentan una producción de 204 millones de larvas con una tasa de supervivencia de aproximadamente 65.33% tanto en Monteverde y Palmar con tallas de cosechas que van de PL₁₁₋₁₄ con 12 ciclos al año.
4. Las camaroneras presentan un sistema de cultivo extensivo con densidades p15 promedios, cuyo rango es de (6-8PL/m²), obteniendo pesos promedios de 11-15gramos y cosechas de 1.000-1.100 lb. /ha. los días de cultivos van de 100 -120 por corrida.
5. La actividad acuícola para esta zona es parte primordial del desarrollo económico ya que es una zona de pescadores obteniendo datos que indican que 1031 personas realizan actividades acuícolas pero de este número solo 109 se dedican al trabajo en laboratorio y camaronera.

RECOMENDACIONES.

1. Se puede mejorar la producción de estas zonas, ya que no se esta utilizando la infraestructura existente tanto de laboratorios y camaroneras, esta mejora se puede dar utilizando tecnología y diversificando el cultivo.
2. Capacitar al personal que labore en actividad acuícola. Realizar constantes muestreos para evitar existencia de patógenos.
3. Se debería implementar en los laboratorios un sistema de maduración y departamento de algas.
4. Implementar medidas para evitar causar impacto al ecosistema mediante la reducción del uso de ciertas sustancias contaminantes y la construcción de piscinas de sedimentación, para reducir la descarga de materia orgánica al ecosistema.
5. Se debería implementar una red de canales para la toma y evacuación de agua.
6. Mejorar la selección de nauplios para la siembra: con programas de domesticación y selección genética, que son utilizados en los sistemas de maduración con reproductores criados en estanques para así poder mejorar la resistencia a enfermedades y la tasa de crecimiento de las poblaciones.

7. Evitar la tala de mangle que reencuentra en la zona especialmente en la zona de Palmar que existen aproximadamente 43.85Ha. custodiadas por la Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Ecosistema Manglar (CONDEM).
8. Destinar recursos a través del gobierno nacional o de los gobiernos seccionales líneas de créditos para la creación de microempresas destinadas para el auto sustento de las comunidades rurales.
9. Con la ayuda de la Subsecretaria, ESPOL y el Instituto Nacional de pesca hacer visitas periódicas a las diferentes zonas donde se realizan actividades acuícolas para que mediante charlas y conferencias capaciten al personal.

ANEXOS

ANEXO A: Construcción de compuertas para piscinas camaroneras.



Fuente: Manual de camaroneras por Álvarez G. M, ESPOL, 2009

ANEXO B – FORMULARIO DE ENCUESTA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL					
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar					
Características de los centros de producción de MONTEVERDE-PALMAR					
			Código de encuesta: _____		
I. DATOS GENERALES			IV. EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD		
1. Nombre de la Empresa _____			17. ¿ Ha probado el cultivo de otras especies? Cuáles _____		
2. Área Total _____		En operación _____	18. ¿ Qué resultados obtuvo? _____		
3. Número de piscinas _____		Área promedio de piscinas _____	Especie 1 _____		
4. Desde cuándo está operando _____			Producción/ha. _____ Tamaño _____		
II. DATOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL			Días/ciclo _____ Conversión _____		
5. Especie cultivada _____			Especie 2 _____		
6. Tipo de cultivo			Producción/ha. _____ Tamaño _____		
Intensivo ☐			Días/ciclo _____ Conversión _____		
Semi intensivo ☐			19. ¿ Por qué no continuó con el cultivo? _____		
Extensivo ☐			_____		
7. Densidad media _____			_____		
8.- Días de cultivo _____			V. INFORMACIÓN SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES:		
10. Ciclos/año _____			20. Mencione sus principales proveedores de		
10. Producción/ha. _____			Larva _____		
11. Conversión _____			Balanceado _____		
12. Talla de cosecha _____			Fertilizantes _____		
III. DATOS SOBRE MANEJO			Antibióticos _____		
13. Proteína utilizada _____			Bacterias _____		
14. Tipo de alimentación:			Desinfectantes _____		
Comederos ☐			Otros _____		
Voleo ☐			21. ¿ A quién vende principalmente su producción? _____		
Otra ☐			_____		
15. Productos adicionales:			VI. INFORMACIÓN ADICIONAL		
Fertilizantes _____			22. Principales problemas durante el ciclo de cultivo:		
Antibióticos _____			_____		
Bacterias _____			_____		
Desinfectantes _____			_____		
Otros _____			_____		
16.- Personal empleado en la granja			23. Otra información		
Administrativo _____			_____		
Técnico _____			_____		
Obreros _____			_____		
			LLENADO POR:		
			FECHA:		

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Regueira E., 2001. "Patrones espaciales y temporales de la producción camaronera en el Golfo de Guayaquil". ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL. Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar.
- [2] CNA. 1999. Acuicultura del Ecuador. Revista especializada de la Cámara Nacional de Acuicultura. Guayaquil, Ecuador. #29
- [3] CNA. 2000. Acuicultura del Ecuador. Revista especializada de la Cámara Nacional de Acuicultura. Guayaquil, Ecuador.
- [4] C. 2008. Cámara Nacional de Acuicultura. "Resumen Ejecutivo de Estadísticas de Exportación de Camarón" – <http://www.cna-ecuador.com/>
- [5] Notarían E. 2006. ECUADOR DESPUES DE LA MANCHA BLANCA. <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Camaron/Ecuador%20despues%20de%20la%20wssv.pdf>
- [6] CORPEI. 2005. Ecuador Tierra de oportunidades. Versión CD
- [7] Banco Mundial. www.bancomundial.com.org
- [8] www.googleearth.com.ec. Mapa satelital de Monteverde-Palmar
- [9] Espinel, Ramon. 2002. Estudio del Potencial Agroindustrial y Exportador de la Península de Santa Elena y de los Recursos Necesarios para su Implantación. ESPOL, CEDEGÉ, UNIVERSITY OF FLORIDA, PROMSA.
- [10] IGM. 2008. Instituto Geográfico Militar. Mapa de la zona de estudio.

- [11] Estación Oceanográfica el Pelado (rango de años). 1993-2008. Pluviosidad acumulada en San Pedro.
- [12] INEC. 2001. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Z941 Monteverde.
- [13] INEC. 2001. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Z944 Palmar.
- [14] Diccionario Enciclopédico. Edición 1995. OCEANO UNO COLOR.
- [15] Quevedo M. 2005. Análisis del rediseño y costo de la estación experimental del “CENTRO NACIONAL DE ACUICULTURA E INVESTIGACIONES MARINAS” Palmar, Provincia de Santa Elena. ESPOL-FIMCM. Tesis de Grado.
- [16] Blacio Enrique, Darquea Jodie, Rodríguez Sandra. CENAIM-ESPOL 2006. Avances en el cultivo de Huayaipé, *Seriola Rivoliana* (Valeciennes 1833), en las instalaciones del CENAIM.
- [17] Sotomayor Mariuxi. 15 de enero del 2003. CENAIM informa. Evaluación de mezclas de cepas probióticas en juveniles *Litopenaeus vannamei*. Boletín informativo # 72.
- [18] Mendoza E., 1999. Evaluación de 3 experimentales como sustitutos parciales de alimento fresco para la alimentación de reproductores silvestres y reproductores de piscina en la especie *Penaeus vannamei*. Escuela de Acuicultura. Universidad Técnica de Manabí. Bahía de Caráquez.
- [19] Arriaga L., Martínez J., 2003. Plan de ordenamiento de la pesca y acuicultura del Ecuador. MICIP, SRP
- [20] F.A.O. <http://www.fao.org/docrep/005/AC867S/AC867S07.htm>

- [21] Subsecretaria de Recursos Pesqueros. Proyecto mapas-caletas.
- [22] CNA. 1999. Acuicultura del Ecuador. Revista especializada de la Cámara Nacional de Acuicultura. Guayaquil, Ecuador. #31
- [23] Alvarez M., 2003. Manual para las Buenas Prácticas en Laboratorios de Camarones. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- [24] Manual de buenas practicas para camarones. Álvarez M.2009.
- [25] Quintín Juan R. 2002. Instituto tecnológico en el mar de Campeche. PROTOCOLO DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL DE ENGORDA DE CAMARON ROSADO (*Farfantepenaeus duorarum*) EN LA EXTENSIÓN DEL ITMAR EN CHAMPOTON, CAMPECHE.
- [26] Nicovita. 2006. <http://www.nicovita.com/>.
- [27] CNA. 2007. Acuicultura. Especial Laboratorios de larvas. Edición 62.
- [28] CLIRSEN. 2008. Mapa de cobertura y uso de suelo de Colonche.
- [29] Plan Estratégico Participativo de la Península de Santa Elena “ACUACULTURA”, 2000.
- [30] Subsecretaría de Acuicultura.2008. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR DE LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARÓN. Dirección de Gestión y Desarrollo Sustentable de la Acuicultura.
- [31] Elizabeth Bravo. 2003. Acción Ecológica. LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN ECUADOR: EL CASO DE LA INDUSTRIA CAMARONERA.
- [32] Movimiento Mundial Por los Bosques tropicales. 2002. MANGLARES Sustento local versus ganancia empresarial.

<http://www.wrm.org.uy/deforestacion/manglares/libro.doc>

[33] CONDEM. 2002. <http://www.ccondem.org.ec/cms.php?c=430>

[34] POLÍTICAS DE ESTADO PARA EL AGRO ECUATORIANO 2007-2020. Presidencia de la República del Ecuador y Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca.

[35] Ministrado por Roberto Carlos Barbieri Jr. Certificador N⁰ 11.140, Curso: Preparatorio para certificación según las normas del Aquaculture Certification Council INC.