

ESCUELA SUPERÍOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE LA
ACUICULTURA EN EL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LAS
COMUNAS AYANGUE Y MONTAÑITA DE LA PENINSULA DE
SANTA ELENA”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ACUICULTURA

Presentado por:

Walter David Serrano Marín

ACUICULTOR

Presentado por:

Fabián Alberto Jijón Tinoco

Eduardo Javier Cárdenas La Mota

Guayaquil – Ecuador

2008

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera especial a Dios y nuestras familias que nos apoyaron durante toda nuestra carrera, a las instituciones que nos abrieron las puertas para el desarrollo del tema.

DEDICATORIA

A mi esposa y a mis padres, soporte de empuje y apoyo para la finalización de mi
ciclo de estudio.

David Serrano Marín.

A Dios, mi sustento y fuente de vida, a mi esposa y mis padres.

Fabián Jijón Tinoco.

A mi familia quien con paciencia ha sabido apoyarme en toda mi carrera y a concluir
este sueño.

Eduardo Cárdenas La Mota.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

ING. ECUADOR MARCILLO

PRESIDENTE

FABRIZIO MARCILLO, MBA.

DIRECTOR

MARCOS ALVAREZ, MSc.

VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

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

Walter David Serrano Marín

Fabián Alberto Jijón Tinoco

Eduardo Javier Cárdenas La Mota

RESUMEN

La zona comprendida entre la comuna de Ayangue perteneciente a la parroquia Colonche y la comuna de Montañita perteneciente a la parroquia Manglaralto, se encuentra ubicada en el norte de la provincia de Santa Elena (1).

La zona de estudio se encuentra comprendida por la comuna Ayangue de la parroquia Colonche, con una superficie de 1.292 Hectáreas, y las comunas San Pedro con un área de 637 Hectáreas, Valdivia con 1.572 Hectáreas, Atravezado (Libertador Bolívar) con 1.476 Hectáreas, Río Chico con 1.632 Hectáreas, y Montañita con una superficie de 1.414 Hectáreas. El área total de la zona de estudio es de 8.023 Hectáreas de la parroquia Manglaralto. Esto lo podemos apreciar en el Mapa compilado de la zona de estudio (2).

Nuestro esfuerzo y misión como entes de visión acuícola nos permitirá enfocar las áreas estratégicas para la creación de futuros centros de aporte al sector considerando sus fortalezas y oportunidades para emprender una acuicultura más diversificada y sustentable, sin perder de vista las oportunidades que presentan el desarrollo paralelo que tienen otras industrias, y el acelerado proceso que institutos de investigación en temas acuícolas nacionales y a nivel mundial aportan para su proyección como zona referente de la producción en Ecuador.

El interés en potencializar el desarrollo de la larvicultura, principal actividad acuícola, se suma a la iniciativa de mirar la zona entre Ayangue y Montañita en todo su potencial en diversificación acuícola por las bondades de sus características geográficas y climatológicas.

Palabras claves: Ayangue, Colonche, Montañita, Manglaralto, IGM, CEDEGE, ESPOL, DINARE, ecoturística.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	vi
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPITULO I. INFORMACIÓN GENERAL	15
1.1. Características Generales de la zona	15
1.1.1. Ubicación Geográfica	16
1.1.2. Características climáticas.....	18
1.1.3. Fuentes de agua	20
1.1.4. Características del terreno.....	23
1.1.5. Vías de acceso	24
1.1.6. Desarrollo socioeconómico del sector	26
1.1.7. Infraestructura de apoyo de la zona.....	30
1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional.....	33
1.2.1. Proveedores	33
1.2.2. Clientes	36
1.2.3. Competidores.....	37
1.2.4. Infraestructura de apoyo nacional.....	39

CAPITULO II. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA	42
2.1. Evolución de especies cultivadas	46
2.2. Desarrollo de áreas de cultivo.....	49
2.3. Evolución de metodologías de cultivo	52
2.4. Intensidad de cultivo y niveles de producción.....	62
CAPITULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL.....	66
3.1. Metodología de cultivo utilizadas	66
3.2. Impacto Ambiental	73
3.3. Impacto socioeconómico	75
3.4. Análisis FODA.....	77
CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA.....	82
4.1. Propuesta para Industria acuícola actual.....	79
4.2. Propuestas de desarrollo a futuro.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
Anexo I – División Política de Zona Estudio.....	91
Anexo II – Formato Encuestas de Producción	92
Anexo III – Formato Encuesta Socioeconómica	93
Anexo IV – Resultados Encuesta Producción.....	94
BIBLIOGRAFÍA	95

ABREVIATURAS

°C	Grados Celsius.
AGUAPEN	Agua Potable Peninsular
BAP	Best Aquaculture Practices
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
CAPSAL	Capitanía de Salinas
Cel/ml	Células por mililitros.
CENAIM	Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas.
CEDEGE	Comisión de estudios de la cuenca baja del rio Guayas
CNA	Cámara Nacional de Acuicultura.
DIGMER	Dirección General Marina Mercante
DINAREN	Dirección de Recursos Renovables y Ordenamiento Rural.
EMASAR	Empresa Municipal de Agua y Saneamiento Rural
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FAE	Fuerza Aérea Ecuatoriana
gr.	Gramo.
GAA	GLOBAL AQUACULTURE ALLIANCE
IHHNV	Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus
IGM	Instituto Geográfico Militar.
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo.
JAAP	Juntas Administradoras de Agua Potable
Km.	Kilómetro.
Kv.	Kilovatios
m.	Metro.
m ³	Metro cubico.
Mg/lit.	Miligramos por litro.
ml.	Mililitros.
mm.	Milímetro.
%	Porcentaje
PMRC	Programa Manejo de Recursos Costeros.
PREDESUR	Programa Regional Ecuatoriano para el Desarrollo del Sur
ppm.	Partes por millón.
Pl.	Postlarvas.
SENATEL	Servicio Nacional de Telecomunicaciones.
TSM	Temperaturas Superficiales del Mar
UCSG	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
UPS	Unidad de Partículas Salinas
COPEFEN	Unidad Coordinadora del programa de emergencia para afrontar el fenómeno del niño.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1.	Perfil Costanero de la zona de estudio.....	17
Figura # 2.	Poblaciones con suministro de agua segura.....	21
Figura # 3.	Vías de acceso	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #I.	Proyección de la población de las parroquias Manglaralto y Colonche	
		26
Tabla # II.	Listado de laboratorios encuestados en el año 2001.....	49
Tabla # III.	Laboratorios operando, según censo 2007 Subsecretaría de Acuacultura.	50
Tabla # IV.	Laboratorios por sector.	51
Tabla # V.	Matriz de identificación y valoración de los Impactos Ambientales...	74
Tabla # VI.	Fortalezas y Debilidades	77
Tabla # VII.	Oportunidades y Amenazas.....	79
Tabla # VIII.	Matriz de estrategia FODA	80

INTRODUCCIÓN

Ecuador por su privilegiada posición geográfica (está ubicado entre las latitudes 01° 27' 06" N. y 05° 00' 56"S. y de longitud 75° 11'49" W. a 81° 00'40" W.) la diversidad de clima, la riqueza de sus suelos y aguas lo proyectan como un país con grandes posibilidades de llegar a ser una potencia en producción acuícola.

Nuestro país como líder de la Acuicultura en Sudamérica requiere definir, desarrollar, proyectar y asentarse como tal. En los setenta y seis años de historia de la acuicultura en el Ecuador desde sus inicios con la primera importación de ovas de trucha (*Salmo gairdneri*) al país (3), las primeras exportaciones de camarón cultivado a los inicios de los años setenta (1.170 Ton. exportación en el año 1976) (4) continuando con la construcción de las estaciones piscícolas por parte del PREDESUR (Programa Regional Ecuatoriano para el Desarrollo del Sur) en 1976 (3) y hasta la actualidad ha venido desarrollándose y construyendo de manera desordenada con muy poca planificación y programación que nos permita un desarrollo sustentable de la actividad.

La poca planificación y programación han sido los principales obstáculos por los que Ecuador no ha logrado mantener a través de los años su sitio como una potencia a nivel mundial en producción acuícola. Por lo que la necesidad de obtener una

información que nos permita evaluar las posibilidades de desarrollo presente y futuro se hacen necesarias.

A su vez los resultados obtenidos de esta evaluación servirán de base, no solo para desarrollar la acuicultura como una actividad aislada de las otras industrias que en los últimos años se han desarrollado en el país, sino que, permitirá establecer alianzas estratégicas, potenciando sus fortalezas individuales para explotarlo en conjunto.

La zona comprendida entre Ayangue y Montañita posee industrias como la acuícola, turística, artesanal, agrícola, ganadera, culinaria, entre otras, las mismas que no necesariamente tienen que trabajar y desarrollarse individualmente sino que más bien podría existir posibilidades para entrelazar sus actividades y rangos de acción para potenciar sus ingresos.

Es por esto que nuestro esfuerzo y misión como entes de visión acuícola nos permitirá enfocar las áreas estratégicas para la creación de futuros centros de aporte al sector considerando sus fortalezas y oportunidades para emprender una acuicultura más diversificada, sustentable y ecoturística.

CAPITULO I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Características Generales de la zona

La zona comprendida entre la comuna de Ayangue perteneciente a la parroquia Colonche y la comuna de Montañita perteneciente a la parroquia Manglaralto, se encuentra ubicada en el norte de la provincia de Santa Elena (1).

La parroquia Manglaralto tiene una marcada característica turística hacia la franja costera y agrícola con presencia de grandes haciendas hacia el interior. Aquí encontramos actividades turísticas deportivas acuáticas y elaboración de artesanías en la zona de Manglaralto y Montañita, de turismo de sol y playa y residencial vacacional de clase alta en la zona de San José y Olón; agropecuaria en Dos Mangas, Pajiza, Sinchal; pesca en la zona de San Pedro; arqueología en la zona de Valdivia y San Pedro. Las poblaciones importantes son Manglaralto, cabecera parroquial, San Pedro, Valdivia, Montañita, Olón (1).

La parroquia Colonche tiene una marcada característica agropecuaria con presencia de grandes haciendas hacia el interior y zonas arqueológicas. Encontramos actividades pesqueras en la zona de Monteverde y Palmar; actividades agrícolas en todas las poblaciones del interior como Bambil, Cerezal, Manantial, etc.; actividades turísticas en la zona de Ayangue; de turismo ecológico y preservación de bosques en la zona de Loma Alta; actividades arqueológicas en la zona de San Marcos y Guangala; patrimonio arquitectónico en la zona de Colonche.

1.1.1. Ubicación Geográfica

La población está estructurada basándose en las comunas, que es una organización físico – espacial – social – administrativa y económica que data su aparición en la época colonial. Los pobladores comuneros descienden de los pobladores nativos que habitaban estas tierras desde hace 5000 años, conservando sus raíces culturales. (5).

La zona de estudio se encuentra comprendida por la comuna Ayangue de la parroquia Colonche, con una superficie de 1.292 Hectáreas, y las comunas San Pedro con un área de 637 Hectáreas, Valdivia con 1.572 Hectáreas, Atravesado (Libertador Bolívar) con 1.476 Hectáreas, Río Chico con 1.632 Hectáreas, y Montañita con una superficie de 1.414 Hectáreas. El área total de la zona de estudio es de 8.023 Hectáreas de la parroquia Manglaralto. Esto

lo podemos apreciar en el Mapa compilado de la zona de estudio (2), que se encuentra en el Anexo A.

La longitud de la zona de estudio a lo largo de su perfil costanero desde Ayangue ($1^{\circ} 59' 22.43''$ S $80^{\circ} 45' 26,11''$ O) hasta Montañita ($1^{\circ} 49' 16.10''$ S $80^{\circ} 45' 26.45''$ O) es de 24,53 km (6). En la figura # 1 podemos apreciar una foto satelital de esto.

Figura # 1. Perfil Costanero de la zona de estudio.



Fuente: Google Earth 2007. Europe Technologies 2008

1.1.2. Características climáticas

Las características climáticas de la zona de estudio son propias de una región Sub-desértico tropical, su variabilidad estacional depende de las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes (7). Siendo aquí donde convergen las masas de aire y agua del pacífico. Las cálidas aguas tropicales superficiales transportadas desde la bahía de Panamá por la corriente del Niño y las aguas frías de la corriente de Humboldt. Durante el período de Enero a Abril estas masas se desplazan hacia el sur generando lluvias fuertes. A medida que estas masas regresan hacia el Norte, la zona se ve influenciada por la corriente de Humboldt, originando la estación seca que se inicia en mayo y se prolonga hasta el mes de Diciembre (7).

Durante el periodo seco las temperaturas bajas del aire y del agua del mar producen una inversión estable con la presencia frecuente de un colchón de estratocúmulos, que inhibe la producción de lluvias, presentándose únicamente las llamadas garúas. Mientras que durante el periodo húmedo, con la presencia de aguas marinas cálidas se presentan precipitaciones variables (7).

La Costa recibe el influjo de masas de aire húmedo ecuatorial en invierno, y de masas subtropicales, cálidas y secas, procedentes del Pacífico, en verano. No es, pues, de gran importancia la acción de la contra corriente ecuatorial del

Oeste, cuyas aguas cálidas contribuyen de todas maneras a incrementar las lluvias en la parte norte. Por el contrario, son mayores los efectos de la corriente de Humboldt, cuyas aguas frías abandonan la línea de la costa a la altura de Manabí, para dirigirse hacia las islas Galápagos. Las temperaturas medias oscilan alrededor de los 28 °C (invierno) y los 25 °C (verano). Ayuda a mitigar el calor del verano un viento del suroeste, frío y seco, al que suele designarse como “viento de Chanduy”, procedente del mar. Las lluvias disminuyen en general, de N. a S., por lo que, mientras las cuencas de los ríos Esmeraldas y Santiago y buena parte también de la cuenca del Guayas, pertenecen al sector de las lluvias constantes, la península de Santa Elena, la zona de estudio es muy árida, con una precipitación anual mínima de 200 mm. y una máxima de 500 mm. Su temperatura media anual varía entre los 23 °C y 26 °C (7).

Se menciona en un estudio realizado por EXPALSA que en el área de estudio las temperaturas superficiales del mar (TSM), según sus promedios mensuales muestran que las aguas mas frías corresponden al mes de agosto (23,3°C), mientras que el mes de febrero (27,2°C) es el mes que registra la presencia de aguas mas calidas (8).

En el mes de junio del año 2004, los datos de la estación El Pelado registraron una temperatura promedio de 25,1°C, temperatura que muestra la presencia de

agua mas frías en relación con los primeros meses del año. Sin embargo, los datos indican que el mes de junio la anomalía de TSM es positiva, esto es temperaturas más altas de las normales esperadas para este mes del año. Por otro lado, cabe señalar que la TSM mas baja registrada desde 1992 se presentó en el año de 1992 (21,9°C), mientras que la TSM mas alta corresponde al año 1998 (30.5°C).

Los registros de temperatura mas cercanos son los tomados en la población de Manglaralto siendo los meses mas calurosos enero, febrero, marzo, y abril con temperaturas entre 26°C Y 25°C y los mas fríos julio, agosto , septiembre son de temperaturas 21,4°C y 21°C (9).

1.1.3. Fuentes de agua

El abastecimiento de agua potable en la provincia de Santa Elena se inició con la construcción del acueducto Guayaquil – Salinas con una extensión de 168,5 Km. durante la década de los sesenta y setenta, a inicios de la década de los noventa se forma EMASAR (Empresa Municipal de Agua y Saneamiento Rural) que dota de agua potable segura a comunidades rurales (Ver Figura 2.) y paralelamente se crean las Juntas Administradoras de Agua Potable (JAAP); al final de los noventa se crea AGUAPEN una empresa mixta conformada por tres municipio (Salinas, La Libertad y Santa Elena) y CEDEGE, que se encargan de la administración del Agua Potable de la Provincia (5).

Existen comunidades rurales a las cuales el servicio de Agua Potable todavía no ha llegado, estas comunidades se abastecen de agua a través de pozos ubicados en sus localidades y que no se encuentran en la actualidad regulados (5). El 46,35% de la población recibe agua potable de tanqueros repartidores, el 42% de pozo, sólo el 6,25% de la población está conectada a las redes domiciliarias, el 4,45% se abastece de agua de los ríos, vertientes o acequias, y el 0.87% de la población se abastece de otros medios (10).

Figura # 2. Poblaciones con suministro de agua segura.



Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM)-2002

El uso de agua para la Industria Acuícola ha sido exclusivamente el agua del mar, debido a que el tipo de cultivo que se desarrolla en la zona es la maduración y larvicultura de camarón. Los pocos ríos existentes no constituyen fuentes de agua para la acuicultura local debido a su alta carga de sedimentos y su alta variación estacional.

En cuanto a las características del agua de mar podemos señalar datos referentes a la salinidad procedentes de la Estación Oceanográfica EL PELADO (11), En términos generales desde 1992 hasta el 2004 el dato mínimo de salinidad promedio fue 30.4 UPS, registrado en el año 1998; mientras que, la salinidad promedio mas alta se la puede observar en el mes de junio con 34,95 UPS en el 2004 (11).

La bahía de Santa Elena y los lugares adyacentes poseen una mediana productividad fitoplanctónica (50,000 CEL/ml.) comparada con zonas altamente productivas como el golfo de Guayaquil (100,000CEL/ml.) (8).

Según el INOCAR se evidencia una alta productividad en los meses de quiebre estacional siendo abril, mayo, noviembre y diciembre meses de época

calida y los meses de época seca junio a septiembre donde aparecen estas características influenciados posiblemente por la corriente de Humboldt y o eventos locales con ligera variabilidad en su composición. Estos resultados predicen que el margen costero tropical del Ecuador sería muy complejo en la composición de la biota marina (12).

1.1.4. Características del terreno

Las tierras en su generalidad están muy deforestadas y no poseen programas de reforestación, por lo que los suelos se ven desnudos con vegetación arbustiva, desértica y esporádica y están sometidos a la erosión hídrica y eólica (5).

Se distinguen dos zonas con características similares de terreno dentro de la zona de estudio, el primero se extiende desde el sector La Rinconada hasta Valdivia (27 kilómetros) donde predominan los cordones litorales. La costa rectilínea está interrumpida por una punta rocosa alta y vertical y, por un sector de acantilados de mediana altura, de roca blanda e inestable. Los cordones arenosos litorales, al taponar la salida de los valles aluviales, encierran pequeñas lagunas hipersalinas durante el estiaje (13).

El segundo sector se extiende desde Valdivia hasta Palmar (11 kilómetros) en donde resalta el promontorio rocoso de Ayangué con sus acantilados bajos, inestables, subverticales, con plataforma, que enmarcan pequeñas playas

Fuente: Prefectura Provincial del Guayas, 2006.

La carretera que interconecta la zona de estudio tiene una extensión de 20,26 Km. y es parte del Eje Guayaquil – Santa Elena – Puerto López y es el acceso desde el sur de la Provincia. Desde el norte, el acceso vial es la carretera proveniente de la Provincia de Manabí conocida como la Ruta del Spondylus que empieza en Manta.

El eje vial Guayaquil-Santa Elena fue ampliada en su totalidad en el año 2006, en la actualidad es de cuatro carriles con división parterre. Además se asfaltó el desvío San Vicente-San Pablo facilitando así el acceso a la parte norte de la actual Provincia de Santa Elena para los que no desean pasar por la ciudad (14).

Existen otros tres tipos de vías secundarias que comunican las diferentes comunas, vías de tierra brea, lastrada y de tierra, algunas de ellas pueden ser utilizadas únicamente durante la estación seca (14).

En nuestras visitas a la zona, pudimos constatar que la zona cuenta con dos accesos aéreos el primero ubicado en Ayangue y la segunda en la comuna Montañita en la vía dos Mangas, estos accesos eran utilizados para envío de postlarvas, en la actualidad son utilizadas para otras actividades.

1.1.6. Desarrollo socioeconómico del sector

La comuna de Ayangue tiene aproximadamente 1200 habitantes, Río Chico 1300 habitantes, Libertador Bolívar 1700, Montañita 1500, Río Chico 250, Valdivia 2500, San Pedro 2400 (10). La proyección del crecimiento de la población de las parroquias Colonche y Manglaralto se pueden apreciar en la Tabla # I.

Tabla # I Proyección de la población de las parroquias Manglaralto y Colonche

	Año 1990	Año 1995	Año 2000	Año 2005	Año 2010
Colonche	19487	21146	21521	22035	23185
Manglaralto	18510	20086	20442	20931	22022
Total	37997	41232	41963	42966	45207

Proyección: Soc. Roberto Sáenz Fuente: INEC

Elaboración: DSM/FJT/ECL/

La población en la zona de nuestro estudio reporta una educación primaria correspondiente al 70%, una educación secundaria 10.9%, el 9,6 % no registra educación, el 8,1 % no declara que nivel de educación tiene y solo el 1,4% tiene una educación superior (10).

Al igual que en el resto de la provincia de Santa Elena la zona atraviesa por una situación socio - económica – cultural preocupante, vinculada con la pobreza, deterioro de valores, inequidad de género y traducida en altos índices de desnutrición, alcoholismo, y violencia familiar. La presencia de la mujer se define según los sectores, en ciertas comunas la mujer tiene una participación

estrictamente doméstica, no participa en reuniones comunitarias ni labores agrícolas por considerarlas actividades exclusivas de los hombres. En otros sectores la mujer participa y es protagonista de cambios en beneficio de la familia.

La población se desarrolla preferentemente en actividades agropecuarias y de pesca, en los últimos veinte años el desarrollo de la acuicultura ha provocado un cambio de actividad de la agricultura hacia éste sector.

Las parroquias Colonche y Manglaralto, por sus características climáticas, que permanentemente presentan garúas, son zonas de óptimas condiciones para el desarrollo de la agricultura. Los principales cultivos anuales identificados son el maíz, tomate, sandía, pimiento, melón y pepino. Entre los cultivos perennes destacan la paja toquilla, los cítricos y el mango (5).

La artesanía se encuentra a todo lo largo de la franja costera de esta zona; en lo referente a la actividad acuícola existen laboratorios de larva, un centro de investigación (CENAIM), un acuario turístico en Valdivia. La actividad turística de playa, deportiva y ecológica está muy desarrolladas con actividades comerciales colaterales de apoyo como la gastronómica.

El desarrollo de la acuicultura tuvo un aumento considerable hasta el año 1999 cuando el virus de la mancha blanca hizo su efecto reduciendo la mano de

obra local utilizada en ésta industria. Actualmente la recuperación de esta industria ha contribuido a que mucha de esa mano de obra vuelva a ser utilizada pero no a los mismos niveles anteriores. (15)

En los últimos cinco años se ha desarrollado el sector turístico, manteniéndose de manera estable durante todo el año con la visita de turistas extranjeros sobre todo en la parte norte (montañita). Este auge ha contribuido a que la construcción de hoteles, hosterías y lugares de hospedaje aumente, incluso el PMRC realizó una capacitación a las diferentes comunas preparándolas para que realicen la adecuación de sus viviendas de manera que estas sean utilizadas eficientemente en la recepción y hospedaje de los turistas (5).

La tierra, factor base de la producción agrícola pertenece en un alto porcentaje (más del 75%) a las Comunas. De una investigación del Ministerio de Agricultura y Ganadería del año 2000 a 20 comunas se estableció que el 59.3% de los agricultores trabajan lotes menores a 5 has, exclusivamente en la época de lluvias, siendo este grupo el que tiende a convertirse en asalariado dentro y fuera de las comunas o combina con actividades de cría de lavas o de apoyo al turismo.

En la parroquia Colonche, sólo 10 comunas representan el 70% de la superficie parroquial. En Manglaralto, ocho comunas representan el 45% de la superficie parroquial (5).

La Pesca al igual que otras actividades derivadas a partir de su condición geográfica en particular su franja costera, han sido una de las alternativas de la población ante la crisis agropecuaria del cantón motivada por la sequía. La pesca artesanal en esta zona funciona con bajos capitales la mayoría de las veces comprometidos por un comerciante que espera el producto a filo de playa, la misma está representada por las siguientes caletas en orden desde el Norte: Montañita, Manglaralto, Cadeate, Libertador Bolívar, Valdivia, San Pedro Ayangue (16).

Las caletas han sido favorecidas con acciones de capacitación así como el otorgamiento de créditos flexibles para la implementación de servicios pesqueros: ferretería marina, pequeñas gasolineras, talleres de reparación de motores etc. (5).

Según el censo artesanal el 81% de los pescadores censados no pertenecían a ninguna organización, resalta el bajo nivel organizativo del sector, situación que contrasta con el hecho de que la actividad pesquera al igual que la gran mayoría de las actividades de las comunas gira en torno a grupos familiares,

pues en buena medida el sistema de parentesco es la base de la articulación económica y social de las comunas. En la comunidad de San Pedro se registran 259 pescadores permanentes y 12 ocasionales, mientras que en la comunidad de Ayangue se registran 127 pescadores permanentes y 19 ocasionales. Las especies mayormente capturadas y comercializadas son: lenguado (*Bothus* sp.), lisa (*Chanos chanos*), pargo (*Lutjanus* sp.), robalo (*Centropomus* sp.), perela (*Paralabrax* sp.), cabezudo (*Canlolatius affinis*), torno (*Micropogonias altipinnis*), barriga juma (*Larimus argenteus*), chernas (*Mycteroperca* sp.), dorado (*Coryphaena* sp.), Corvina (*Cynoscion* sp. *Isopisthus* sp.) y peces de arrecifes como mariposas (*Johnrandallia nigrirostris*), cirujanos (*Acanthurus xanthopterus*, *Prionuris laticlavus*).

Otros recursos de pesca es la captura de ostras, pepinos de mar, erizos, específicamente en la zona rocosa y hacia el norte del área de estudio se reporta la captura de churos, concha perla, spondilus, entre otras (17).

1.1.7. Infraestructura de apoyo de la zona

Todo el sector objeto de éste estudio está instalada dentro del sector turístico conocido como La Ruta del Spondylus, siendo ésta la industria de mayor crecimiento en los últimos años. Este desarrollo ha generado la aparición de algunas obras de infraestructura que benefician a otras industrias entre ellas la acuícola como por ejemplo el mejoramiento de las vías principales y con ello el aumento de frecuencias y de cooperativas de transporte para el traslado de

turistas y de la población local, y ciertas cooperativas que hasta hace unos pocos años solo llegaban desde Guayaquil a Santa Elena y desde aquí existía otra cooperativa de vehículos más pequeños e inseguros que hacían la ruta Santa Elena-Manglaralto.

También el estado de los puentes existentes ha sido notablemente mejorado desde la creación de COPEFEN que realizó el arreglo de las vías en los años ochenta luego del fenómeno del Niño que devastó la red vial de la zona.(18)

La infraestructura hotelera en los balnearios más populares (Salinas, Montañita, Manglaralto), también ha aumentado generando así mayor capacidad de recepción al turismo local e internacional.

En cuanto a servicios básicos solo el 2,42% de la población se encuentra conectadas a la red pública de aguas servidas, la mayoría tiene pozo sépticos (27,19%), el (26,4%) utiliza pozo ciego, el 43,99 % de las viviendas restantes utilizan alguna otra forma de eliminar aguas servidas (10)

En cuanto servicio eléctrico, el 84% población dispone de servicio eléctrico abastecida y administrada por la Empresa Eléctrica Península de Santa Elena mientras el 16% carece de este servicio (10).

La recolección de basura en las zonas urbanas está a cargo de los Municipios, en la zona de Ayangue existe el botadero Municipal Nariz del Diablo, pero en las comunas rurales el presidente de la comuna (en algunos casos) suele administrar y organizar este servicio, el método predominante de recolección es el carro que recolecta el 63% de la basura del sector, el 28% de la basura es incinerada o enterrada, mientras el 4,28% es arrojada a terrenos baldíos o quebradas. (10)

El servicio de telefonía es administrado por las centrales que PACIFICTEL tiene en: Ayangue, Manglaralto, Palmar, Punta Blanca, Santa Elena, Ancón y Chanduy. Además de estas centrales, existen cabinas para el uso público en algunas comunas rurales de la zona como: Ayangue, Valdivia, Libertador Bolívar, Río Chico y Montañita.

Las redes domiciliarias de telefonía no existen en las zonas rurales.

Debemos resaltar que la administración del tránsito estuvo a cargo de la Comisión de Tránsito del Guayas hasta que la Península de Santa Elena se convirtió en Provincia en el año 2007, desde ese momento la administración del tránsito pasó a manos de la Policía Nacional y de la Dirección Nacional de Tránsito.

El único Hospital es el de Manglaralto, que pertenece al Ministerio de Salud Pública.

1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional.

Entre Ayangue y Montañita existen tres laboratorios de maduración, 10 laboratorios de larvas en funcionamiento, 5 Laboratorios de larvas que no están operando en la actualidad, además un Centro de investigaciones (CENAIM), donado al Ecuador por el gobierno de Japón en el año 1989 a través de la ESPOL, este centro de investigaciones actualmente está administrado por la fundación CENAIM-ESPOL.

Dentro de la actividad acuícola, en Valdivia existe un Acuario museo que hace exposiciones permanentes de especies acuáticas en estanques de concreto y grandes acuarios, brindando un aporte educacional a la población y a los turistas dando a conocer las especies que se dan en el Ecuador, su riqueza de flora y fauna marina.

Este acuario fue desarrollado en conjunto por la comuna de Valdivia con la empresa Concepto Azul y actualmente su manejo está en manos de la comuna.

1.2.1. Proveedores

No existen en la zona de estudio cadenas de almacenes o de proveedores de productos de consumo masivo como lo hay en las ciudades principales

(Salinas, Santa Elena, La Libertad) con los Centros Comerciales. Todo abastecimiento es a través de las tiendas pequeñas en cada comuna, donde la población y algunos productores de larvas consiguen sus alimentos.

Para repuestos pequeños y materiales varios de uso frecuente si existen ferreterías en las comunas donde conseguir las. El CENAIM da ciertos servicios al sector acuícola con análisis que se requieren para el manejo técnico del cultivo.

No existe gasolinera entre Ayangue y Montañita, la última gasolinera está ubicada antes de la entrada de Palmar. Hubo una construida entre Manglaralto y Montañita pero fue cerrada y abandonada.

Por estas razones, casi la totalidad de los suministros y materias primas usadas por la industria acuícola en esta zona vienen de La Libertad o Guayaquil.

En las zonas de estudios los laboratorios de larvas de camarón son proveídos de nauplios de diferentes maduraciones, dentro de la zona están Macrobio , unidad correspondiente al GRUPO EXPALSA que produce alrededor de 25,000,000 nauplios por día, la maduración de ACUAGEN que produce alrededor de 15,000,000 nauplios por día, un grupo con buena fluidez de ventas de nauplios por su trabajo y aporte científico es el grupo SONGA con

su maduración SEAQUEST ubicado en la zona de Curia al norte de montaña. Y en menor escala la maduración de NAUPLIOLARVA que esta ubicado en la zona de Manglaralto con producciones de 10, 000,000 nauplios diarios. Además se proveen de nauplios de otras zonas de la península como las maduraciones de TEXCUMAR, TINCORP, PROLARVA, específicamente en las zonas de San Pablo.

En el inicio del cultivo muchos laboratorios se proveen de la fuente primaria como microalgas, en su gran mayoría compran carboys para realizar repiques por no requerir de un departamento completo de algas, los laboratorios capacitados de proveer microalgas específicamente *Thalassiosira* spp. Utilizados en sus cultivos son MACROBIO, en la zona de Ayangue, y de otras zonas como san pablo, mar bravo y punta carnero, que brindan algas de muy buena calidad.

En lo referente a insumos como químicos, alimentos de dietas secas y líquidas, cistos de artemia, lo distribuyen casas comerciales relacionadas a estas actividades ubicadas en las zonas de Salinas, La Libertad y Santa Elena, mencionando a CODEMET, BIOMASA, EPICORE, PRILABSA, INVE, AGRIPAC entre las mas reconocidas, y otras distribuidoras que complementan su actividad comercial con materiales de embalaje y equipos

para transportación de postlarvas como DIRECVISION, VINSOT, LONETCO.

1.2.2. Clientes

En el sector turístico los mayores clientes son los extranjeros que visitan la zona de manera estable durante todo el año, no así el turismo local que es estacional teniendo sus picos entre los meses de Enero a Abril.

En lo referente a la pesca artesanal, en el sector agrícola y pecuario el producto de esta actividad se destina a Guayaquil, provincias interiores, a los mercados locales cercanos como el mercado de La Libertad y los restaurantes visitados por los turistas de la zona (17).

En el sector acuícola la producción de nauplios esta destinada en su mayoría para clientes cuyas unidades productivas están ubicadas en la zona Mar Bravo y Punta Carnero, la producción de postlarvas se puede diferenciar entre los laboratorios grandes que provee de larva a su mismo grupo o a su vez tienen cartera de clientes ya determinada, mientras que los laboratorios de poca capacidad productiva deben doblar esfuerzos por conseguir clientes provenientes de las provincias del Guayas, Manabí y El Oro.

1.2.3. Competidores

La tierra, factor base de la producción agrícola pertenece en un alto porcentaje (más del 75%) a las Comunas en la provincia de Santa Elena, Algunas comunas están procediendo a otorgar titulación individual a los comuneros lo cual favorece al sostenido proceso de venta de tierras comunales (5); por lo tanto en la producción pecuaria como en la agrícola la competencia esta distribuida en toda la provincia y de manera especial en la áreas favorecidas por el trasvase.

Los principales competidores en lo referente a la pesca artesanal de la zona son las otras tres comunidades de pescadores: Chanduy, Palmar y San Pablo (5), que cuentan con la misma destreza y experiencia en el arte de la pesca.

La zona se caracteriza por la producción de nauplios y larvas de laboratorio, y está en desventaja frente a la gran cantidad de laboratorios asentados en la zona de San Pablo, Mar Bravo y Punta Carnero, los competidores más cercanos se encuentran en la zona de palmar donde existen tres laboratorios, en la zona de Curia uno, en la zona de Monteverde existen laboratorios que operan a menor escala y con tecnología limitada produciendo larva a menor costo dificultando en ocasiones la comercialización de otros laboratorios que emplean mejor tecnología en sus producciones, en la zona de San Pablo se encuentran ubicados quince laboratorios en operación.

La producción de nauplios de la zona también tiene competencia, en Palmar y Curia existen dos laboratorios de maduración, mientras en el sector de San Pablo existen tres unidades de producción de nauplios.

El sector turístico está bien diferenciado con respecto a otras zonas de turismo playero predominando aquí el surfing y de deportes acuáticos como el buceo y la pesca deportiva. Salinas tiene un turismo mas orientado a los centros nocturnos de diversión (discotecas, bares), mientras otras playas del Ecuador como General Villamil, Manta, Bahía de Caráquez, Atacames, etc. son tomados como destino de descanso frente al mar (1).

Las actividades más desarrolladas en la zona son la turística (con sus industrias colaterales hoteles, gastronomía, transporte) y la acuicultura que se ha reactivado llegando al máximo nivel en el 2007 luego de la mancha blanca (20). Estas dos industrias usan recursos comunes como lo son el agua dulce que en un alto porcentaje 46,35% se abastecen con taqueros, el aguadulce es usada en larvicultura para manejar la salinidad del agua, siendo requeridos grandes volúmenes en función de los tanques de cultivo, siendo que esta misma fuente de agua potable es usada por los hoteles de la zona norte de la Ruta del Spondylus (1).

1.2.4. Infraestructura de apoyo nacional

El sistema vial nacional apoya el sector con el eje Guayaquil-Santa Elena-Manta en la vía conocida como Ruta del Spondylus, la adecuación de ésta vía brinda un acceso seguro, y estable tanto desde el norte del país por la provincia de Manabí, como por el sur desde Guayaquil. Como mencionamos antes, ésta vía presenta la mejora en su ampliación y en el asfaltado del desvío San Vicente-San Pablo.

El tránsito está ahora bajo la administración de la Policía Nacional, institución que colabora con el debido control policial con oficiales de tránsito, señalización adecuada, patrullaje y demás infraestructura para el control del tránsito y seguridad de la población.

En el año 2007 se creó la Subsecretaría de Acuicultura como parte del Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuicultura y Pesca, dándole así el apoyo gubernamental a éste importante sector, con programas específicos como el proyecto para la creación de la Ley de Acuicultura, el programa de Regularización de los productores en todas las áreas.

La Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) tiene su oficina en la Provincia para atender al sector productor de larvas de camarón, facilitando el flujo de información técnica, y haciendo presencia en la zona.

La cobertura de telefonía celular ha sido notablemente mejorada por las tres operadoras que hay en el Ecuador, CONECEL con su marca Porta, Telefónica con su marca Movistar, y Alegro esto ha sido un pilar muy importante en el desarrollo de las diversas industrias que se desarrollan en el sector, ya que la comunicación es un eslabón primordial en las transacciones comerciales. (21). El cable de fibra óptica pasa por el fondo marino frente a la costa Ecuatoriana, la conexión a éste servicio la hace la compañía Telefónica Del Ecuador, brindando la posibilidad de que en algún momento se cuente con acceso a Internet a un costo razonable. Actualmente el servicio de Internet solo está disponible en ciertos locales que brindan conexión a Internet a través de proveedores que brindan conectividad móvil.

Los puertos más cercanos con los que cuenta el sector para el transporte marítimo es el de Salinas, con la Capitanía de Salinas CAPSAL, que es quien regula el tránsito de pesca artesanal del sector. Para productos destinados a exportación el puerto más cercano es el de Guayaquil CAPUIL (22).

En la provincia de Santa Elena existe un aeropuerto no comercial, pertenece a la FAE. El aeropuerto internacional más cercano es el de Guayaquil, Aeropuerto José Joaquín de Olmedo.

El servicio de energía eléctrica es parte del sistema interconectado nacional, ofrece una cobertura muy alta casi 100% a los sectores urbanos y un 25% a los sectores rurales. La empresa se alimenta a través de una línea de subtransmisión doble circuito de 138 Kv, que sale de la subestación Pascuales. En Guayaquil y se divide a la altura de la población de Las Juntas en dos líneas simples: la una va al sector de Playas hasta la subestación de El Morro y la otra hacia la península hacia la subestación Santa Elena.

En Santa Elena funciona la Universidad Península Santa Elena desde el año 2000 que brinda carreras de actualidad como Turismo y Acuicultura, además existe una extensión de la ESPOL.

CAPITULO II. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA

La industria acuícola en el Ecuador nació en los años setenta con la aparición de las primeras camaroneras en la provincia de El Oro al sur del país (23). Los camaroneros ecuatorianos dependieron durante la década de los ochenta de las postlarvas silvestres recogidas por pescadores artesanales para sembrar sus piscinas. Este procedimiento, significó para los camaroneros una fuente inmediata de semillas sin tener que incurrir en costosas inversiones como la que exige la construcción de laboratorios.

Los primeros pescadores artesanales recogían las postlarvas en diversos puntos o sectores de la zona donde había mayor concentración de postlarvas, el sector habitualmente de recolección fue la zona de Río Chico, San Pedro, Valdivia y Montañita.

Estos pescadores artesanales carecían de experiencia o equipos apropiados para localizar y transportar las larvas. Conforme se desarrollo la industria, los recolectores

mejoraron substancialmente sus métodos, logrando identificar las áreas donde la pesca era más abundante (24).

Entre los años 1983 - 1984 la costa ecuatoriana se vio afectada por el evento oceanográfico denominado El Niño, este acontecimiento altero las condiciones normales del medio marino provocando un incremento de larva silvestre, lo que determino en una consolidación temporal de la Industria camaronera, al tener su materia prima con una provisión constante (25).

Las condiciones oceanográficas luego del fenómeno del Niño (1984 – 1985) no volvieron a ser las mismas y luego de la abundancia de larva silvestre en el medio se originó una escasez de este recurso, creando incertidumbre en los camaroneros, los cuales llegaron al extremo de importar larvas de camarón de otros países. Esta incertidumbre llevó al sector privado camaronero que se abastecía aproximadamente en un 95% (26) de la misma a construir laboratorios a lo largo de la costa ecuatoriana, existiendo en ese entonces solo dos laboratorios SEMACUA en la zona de Anconcito y CRIDEC en Manta, Provincia de Manabí (25).

A partir de esos años (1984 –1985) se construyeron muchos laboratorios, dentro de este período La ESPOL construyó su laboratorio de larvas de camarones en San Pedro de Manglaralto en 1985, siendo el tercer laboratorio de producción y el primero en contribuir con investigaciones científicas que aportaron al desarrollo de la

industria de producción de larvas de camarón con diversos proyectos y estudios entre de los cuales se destacan las investigaciones de Edgar Arellano Moncayo:

- Investigación Bioquímica y Nutricional del camarón
- Proyecto Optimización del Cultivo de larvas de camarón “OCULAR”.
- Elaboración y análisis de dietas para la maduración de camarones *Penaeidos*.
- Pruebas Preliminares de dietas para maduración de *Penaeus vannamei* en laboratorio.
- Importancia de las dietas naturales comparadas con dietas artificiales en larvas de camarón *Penaeus vannamei* en el laboratorio de la ESPOL-ECUADOR.
- Guías técnicas en el cultivo de larvas de camarón
- Guías prácticas preliminares para la maduración y desove en cautiverio del camarón paneido en el Ecuador.
- Consideraciones a corto y largo plazo de los laboratorios de la industria del cultivo de camarones de piscinas en el Ecuador.
- Experiencia preliminar sobre maduración de *Litopenaeus stylirostris*.
- Maduración en cautiverio de *Litopenaeus vannamei* en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
- Uso de LONZIN en el cultivo de algas en el laboratorio de la Escuela Superior Politécnica de Litoral (ESPOL).
- Desarrollo del laboratorio de camarones del Proyecto Piloto de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
- Maduración y desove en cautiverio del camarón paneido *L. vannamei*

- Estudio de parámetros ambientales en relación a la presencia de camarones en las áreas del canal de Jambelí y Puná.
- Estudio preliminar sobre crecimiento de camarones en el Ecuador.

En el laboratorio piloto de cultivos de camarón de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) se realizaron estudios de técnicas de maduración con *L. vannamei* por un período de cinco meses debido a la imperiosa necesidad ante la escasez de larvas salvajes y debido al aumento de número de hectáreas y cosechas por año de camarones (25).

En la zona de estudio el primer laboratorio de larvas que inició su construcción fue el del Grupo CATERPILLAR que ahora se llama MACROBIO del grupo EXPALSA cuyas instalaciones se encuentran ubicadas en el extremo sur de la bahía de Ayangue en las coordenadas 1°59'40''S y 80°45'23''W.

Pronto fue necesario contar con un gran centro de investigaciones donde plasmar las necesidades del sector acuícola. Gracias a un préstamo no reembolsable del gobierno Japonés se creó el CENAIM (Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas) en el año 1990. El CENAIM tiene como propósito fundamental el investigar las especies de cultivo ya existentes y el de potenciar el desarrollo de nuevas alternativas de producción acuática.

En el año 1995 la compañía Concepto Azul en conjunto con la comuna de Valdivia construye el Acuario de Valdivia como centro recreativo y educacional, teniendo su principal fuente de ingreso en el turismo a través de la exposición permanente de especies marinas y de alojamiento de turistas.

Para el año de 1998 el sector enfrentó un nuevo fenómeno de El Niño cuyos efectos llevaron a la abundancia de larvas salvajes reduciendo severamente la demanda de larvas de laboratorios lo que conllevó al cierre de la mayoría de los mismos, quedando únicamente los grupos grandes. El evento deterioró la infraestructura existente con pérdidas grandes. Sin embargo, el reaparecimiento de las anomalías frías ocasionó una escasez de larvas salvajes, por lo que las empresas productoras de camarón en cautiverio tuvieron que recurrir nuevamente a los laboratorios.

2.1. Evolución de especies cultivadas

El laboratorio de larvas de la ESPOL inició sus estudios con tecnología de producción de *L. vannamei*, si bien es cierto que esta especie era la de mayor importancia a nivel comercial y con potencial de cultivo en piscinas en el Ecuador (26) también se puso énfasis en el desarrollo de un proyecto experimental a nivel de maduración con otra especie como el *L. stylirostris* y así contar con un buen suministro de nauplios constante.

Con la creación del Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM) fundado en el año de 1990, se iniciaron diversos estudios en la rama acuícola, las instalaciones poseen una extensión de 15.000 metros cuadrados,

gracias a una donación de \$11´448.000 del gobierno de Japón a través de la fundación JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón) que incluía la construcción, equipamiento y la asesoría de técnicos japoneses (27).

En el área de moluscos en 1991 se iniciaron estudios de desove (Hatchery) con las especies de ostras (*Crassostrea gigas*) y vieira o concha blanca (*Argopecten circularis*), además de investigaciones como la reproducción inducida de concha prieta y la tecnología de producción de perlas y medias perlas en la especie nativa *Pinctata mazatlanica* mejor conocida como Madre Perla.

En el año de 1996 el grupo Expalsa y su división laboratorio Macrobio desarrollo un proyecto en vías de diversificación acuícola, el mismo que se proveía de vieira nativos (*A. circularis*) procedentes de la zona de San Pedro y ostras (*C. gigas*) importadas de Chile, desarrollaron la larvicultura en los tanques de desoves en el área de maduración que en ese entonces no estaba en funcionamiento.

Posteriormente se realizó el engorde en una piscina de 1 hectárea en las propias instalaciones empleando sistemas de bandejas y pearl nets, luego incorporaron camarones *P. vannamei*, creando un sistema de policultivo.

Los criterios técnicos implementados por parte del CENAIM al grupo a desarrollar dicho proyecto no tuvieron los resultados esperados debido a problemas de manejo por una parte y por otra la baja sobrevivencia de los bivalvos producto de cambios físicos y químicos severos.

La transferencia de información técnica por parte del CENAIM se facilitó para grupos grandes con capacidad para emprender proyectos de diversificación, los paquetes técnicos de manejos eran atendidos para dichos grupos.

Para el sector en general la información de dichos estudios era plasmada en revistas y artículos informativos.

En lo que respecta al cultivo de peces entre 1992 y 1997 se estudiaron las especies de lenguado (*Paralichthys woolmanii*), robalo (*Centropomus nigrescens*), desde el año 2002 el CENAIM mantiene en sus instalaciones un grupo de 8 reproductores de huayaipe (*Seriola rivoliana*), también se realizaron estudios de pargo rojo *Lutjanus guttatus*, y el red drum *Sciaenops ocellatus*.

En la casa abierta del CENAIM 2008, se mostraron los últimos trabajos de investigación sobre especies de interés como el cultivo de Tilapia roja en agua salada, cultivo y producción de artemia adulta, reproducción de *Spondilus*, producción de *C. gigas* producción de bacterias probióticas, a más de presentar resultados en los trabajos de investigación sobre selección genética en camarón *L. vannamei* y los avances en la reproducción de Huayaipe.

Los proyectos que el CENAIM tiene propuesto para impulsar la diversificación acuícola en el sector para el año 2009 es un proyecto piloto de cultivo de Cobia (*Rachycentron canadum*) en mar abierto mediante sistemas de jaulas.

Seguimiento al cultivo de huayaipe (*Seriola rivoliana*), reproducción de *Spondylus*, y potencializar la producción de bacterias probióticas

2.2. Desarrollo de áreas de cultivo

La infraestructura montada desde los inicios de la industria acuícola fue direccionada a la producción de postlarvas de camarón, con la construcción de laboratorios cuya producción total se encontraba entre 30 y 40 millones de post larvas mensuales (28).

Los primeros laboratorios construidos en esta zona fueron Macrobio y el laboratorio experimental de la ESPOL entre los años 1984 – 1985. En los años posteriores y hasta 1991 se incrementó notablemente la construcción de laboratorios de producción tanto de grupos privados, pequeños laboratorios de cría larvaria y muy pocos desovaderos, unos con la autorización de la ley de pesca y otros artesanales o rústicos laborando al margen de la ley. Ver TABLA II (Listado de laboratorios encuestados en el año 1991) (25).

Tabla # II Listado de laboratorios encuestados en el año 2001.

LABORATORIOS	ZONA O SECTOR	FASE O ACTIVIDAD	AUTORIZACION
Biorico	Ayangue	Cría Larvaria	SI
Casa Pesca	Ayangue	Cría Larvaria	SI
Aqualab	Ayangue	Integrado	SI
Pedro Solís	Ayangue	Cría Larvaria	NO
Gregorio Conforme	Ayangue	Cría Larvaria	NO
Estar (Quirola)	Ayangue	Cría Larvaria	SI
Larfico	Ayangue	Integrado	SI
Macrobio	Ayangue	Integrado	SI
Cenaim	San Pedro	Integrado	SI
Calmmar	Valdivia	Cría Larvaria	NO
Larvamar	San Antonio	Cría Larvaria	SI
Semilleros	San Antonio	Cría Larvaria	SI

Bolívar Estrella	San Antonio	Cría Larvaria	NO
Labocan(Galuver)	Río Chico	Cría Larvaria	SI
San Miguel	Río Chico	Cría Larvaria	NO
Ebisa	Río Chico	Cría Larvaria	SI
Oceanlab	Montañita	Cría Larvaria	SI
Larvioro	Montañita	Cría Larvaria	SI
Larvafina	Montañita	Cría Larvaria	SI
Ecuamex	Montañita	Cría Larvaria y Desove	NO

Fuente Soto y otros 1991

La producción camaronera alcanza su máximo nivel en la segunda mitad de la década de los noventa hasta 1998, aumentando así la demanda de postlarvas obtenidas de los laboratorios dejando a un lado la provisión de postlarvas del medio natural. (Entrevistas en la zona).

A raíz de la introducción del virus de la mancha blanca en nuestro país en el año 1999, muchos laboratorios dejaron de operar por la poca demanda de postlarvas en las piscinas camaroneras, provocando el cierre de laboratorios de productores pequeños o artesanales y sobreviviendo los de grupos grandes pero operando en un 60% de su capacidad productiva.

A continuación la Tabla #III muestra el número de laboratorios operando en la actualidad y su capacidad de producción y la Tabla #IV muestra el estatus actual.

Tabla # III Laboratorios operando, según censo 2008 Subsecretaría de Acuacultura.

LABORATORÍOS	ZONA O SECTOR	FASE O ACTIVIDAD	Capacidad Producción
Aqualab	Ayangue	Integrado (Operativo)	45,000,000

Estar (Quirola)	Ayangue	Cría Larvaria(Operativo)	30,000,000
Larfico	Ayangue	Cerrado	
Macrobio	Ayangue	Integrado (Operativo)	80,000,000
Cenaim	San Pedro	Integrado	INVESTIGACION
Larva Bruja	San Antonio	Cría Larvaria(Cerrado)	15,000,000
Acuagen	San Antonio	Maduración	15,000,000 nauplios
Bioazul	San Antonio	Cría Larvaria(Operativo)	30,000,000
Larvamar	San Antonio	Cría Larvaria(operativo)	30,000,000
Palabsa	Río Chico	Cría Larvaria(Cerrado)	
Bonilab	Río Chico	Cría Larvaria(Cerrado)	10,000,000
Marenamar	Río Chico	Cría Larvaria(Operativo)	10,000,000
Labocam(Galuver)	Río Chico	Cría Larvaria(Cerrado)	20,000,000
Naupliolarva	Río Chico	MADURACION	15,000,000 nauplios
San Miguel	Río Chico	Cría Larvaria(Operativo)	15,000,000
Oceanlab	Montañita	Cría Larvaria(Cerrado)	
Larvioro	Montañita	Cría Larvaria(Cerrado)	
Larvafina	Montañita	Cría Larvaria(Operativo)	25,000,000

Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008

Tabla # IV Laboratorios por sector.

AYANGUE	ACTIVIDAD	CAP. PRODUCC
AQUALAB	OPERATIVO	45,000,000
LABQUIR	OPERATIVO	30,000,000
MACROBIO	OPERATIVO	80,000,000 Y MADURAC
LARFICO	CERRADO	
SAN PEDRO		
CENAIM	OPERATIVO	INVESTIGACION
PLAYA BRUJA		
LARMAR	OPERATIVO	30,000,000
ACUAGEN	OPERATIVO	MADURACION
LARVA BRUJA	CERRADO	15,000,000
BIOAZUL	OPERATIVO	30,000,000

CADEATE		
PALABSA	CERRADO	
BONILAB	CERRADO	10,000,000
MARENAMAR	OPERATIVO	10,000,000
MANGLARALTO		
NAUPLIOLARVA	OPERATIVO	MADURACION
LABOCAM	CERRADO	
LARVIORO	CERRADO	
OCEANLAB	CERRADO	
SAN MIGUEL	OPERATIVO	10,000,000
MONTAÑITA		
LARVAFINA	OPERATIVO	25,000,000

Fuente: Subsecretaría de Acuicultura 2008

A lo largo de los 24,53 Km. de línea costera que pertenecen a la zona de estudio las condiciones de terreno, clima y fuentes de agua son uniformes lo que implica que son óptima para la implementación de proyectos similares a los ya existentes, en ciertas zonas todavía no determinadas se podrían desarrollar cultivos en mar abierto, para lo cual también se requerirá tener un marco legal adecuado.

2.3. Evolución de metodologías de cultivo

Métodos de Larvicultura.

Anteriormente los laboratorios estaban contruidos a la intemperie sus tanques eran hechos de madera enterrados en la tierra y sus paredes revestidos de lanners en forma de invernaderos aunque se describen construcciones de concreto, plástico, así como de coloración oscura para los de maduración y blancos para los de Larvicultura, y de un volumen de hasta 30 toneladas. (28).

Posteriormente al ver lo complicado del trabajo al desinfectar y de su manejo técnico, se emplearon tanques de concreto de menor capacidad entre 30 a 50 toneladas, de forma rectangular y redonda, también revestidos de lanners.

En esta zona de estudio la acuicultura se desarrollo en base a los proyectos realizados por el centro piloto de la ESPOL dando inicio a las metodologías de cultivo de larvas de camarón *L. vannamei*.

En el laboratorio de la ESPOL se aplicaron los sistemas japonés (50 nauplios /l) y Galveston (100 nauplios/l) obteniéndose en ambos casos muy buenos resultados con supervivencias del 60 al 80% de postlarvas (PL 15) por mes de *L. vannamei*.

El método Galveston de Texas se caracteriza por el uso tanques de uno a tres toneladas, hechos de concreto tipo cónico y han sido utilizados en niveles comerciales con densidades de siembra de hasta 200 nauplios / litro (sistema intensivo), también se caracteriza por cultivar el fitoplancton en tanques independientes del cultivo larvario (24).

El método o sistema tradicional Japonés esta basado en trabajar con densidades bajas de 2 a 10 nauplios/l, con tanques de 50 a 100 toneladas de concreto, este sistema permite la utilización de alimentos naturales presentes en los tanques de

Larvicultura como por ejemplo cultivar fitoplancton en el mismo tanque de Larvicultura (sistema extensivo). (24).

Cultivo de Fitoplancton

En lo referente a cultivos de microalgas la ESPOL cultivó varias especies: *Skeletonema sp.*, *Isochrysis galbana*, *Tetraselmis suecica* y *Chaetoceros spp.*, *Dunaliella sp.* *Crhlorella sp.*, entre otras, las mismas que son usadas como alimentos para los primeros estadios larvarios, otras especies de microalgas han sido usadas para obtener una mejor calidad nutricional y presentan condiciones de cultivo aceptables, entre ellas *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros gracilis*, *Thalassiosira weissflogui*, *Nitzschia closterium* y *Rhizosolenia sp.*

La metodología de cultivo de microalgas se iniciaba con la esterilización del material para lo cual se utilizaba un autoclave a 120 ° C durante 15 minutos. De las cepas de algas se obtienen repiques que empiezan con tubos y Erlenmeyer de 10 y 60 ml. y dependiendo de la densidad de crecimiento pasan a recipientes de hasta 5 litros, posterior a esto se replica a botellones de 10 litros con nutrientes, iluminación y aireación para una mejor homogenización, y finalmente a cultivos exteriores con tanques de una tonelada y piscinas de cemento de 3 y 7 toneladas para los masivos (28).

Cultivo de Zooplancton

La especie de zooplancton más utilizada en Larvicultura era la artemia salina por su alto contenido nutricional, paralelamente se iniciaron ensayos cultivando rotíferos, nemátodos y copépodos para utilizarlos como alimento en los últimos estadios larvarios.

La manera de suministrar la artemia era a través de su descapsulación, para lo que se requería un recipiente de fondo cónico con agua limpia de mar donde se colocaba aproximadamente 4 gr. de cistos por cada litro de agua, suministrando aireación continua por 24 a 32 horas con exposición de luz. Después de la eclosión se suspende la aireación por aproximadamente 15 minutos, tapando el tanque; en este tiempo las cáscaras de los cistos flotarían y los nauplios atraídos por la luz nadarían hasta donde son cosechados (28). Hoy en día se ha eliminado la descapsulación debido a que estas contienen extractos naturales que eliminan los florecimientos bacterianos en el medio de eclosión.

Alimentación Larvaria

En estadio de Protozoas los niveles de suministro de algas utilizados eran de 50,000 a 150,000 Cel/ml, posteriormente los laboratorios se dedicaron únicamente por las facilidades de cultivo y manejo a la producción de *Thalassiosira* como fuente de nutrición primaria en las fases iniciales de crías larvarias y las *Navícolas* como fuente de aporte para los estadios de postlarvas 5

en adelante que es cuando las postlarvas se dedican a pastorear debido a su hábitos bentónicos.

Entre el subestadio de Protozoa 2 y el estadio de Mysis I se suministraba rotíferos (*Brachionus plicatilis*) y nemátodos (*Panagrellus redivivus*) así como artemia congelada. En los estadios de Mysis y postlarvas la alimentación más importante se basaba en nauplios de artemia en estadio Instar 1, como alternativa de sustitución de artemia también se realizaron cultivos de nematodos debido a su componente nutricional, 62% proteína, 24% lípidos y su composición de aminoácidos muy similares a la artemia y rotíferos. Hasta postlarvas (Pl 2) se suministraba nauplios de artemia 0.5 a 2 npl/ml, 3 veces al día, a partir de postlarvas 3 – 4 se procedía al uso de alimento artificial, balanceado molido. (28).

En cuanto a la alimentación complementaria surgieron en la década de los noventa, dietas complementarias para los diversos estadios de zoeas y mysis, invadiendo el mercado múltiples marcas para satisfacer las necesidades hasta estadios de postlarvas 12. (28).

En entrevistas con proveedores de insumos, pudimos averiguar que además de las dietas particuladas existentes en el mercado, se incorporaron dietas microencapsuladas y microrecubiertas, con gran aportación de proteína animal en su perfil nutricional, basados en harinas de krill y kelp.

Métodos de desinfección y control de patógenos

Basados en entrevistas a los productores, pudimos determinar que anteriormente, a finales de los años ochenta se empleaban químicos como Argentine (Yodo), para la desinfección de nauplios de camarón y Copper Control para la desinfección de nauplios de artemia.

A finales de los noventa llegó la era de los Probióticos, producto natural que se utilizaba en sustitución de los antibióticos (cloranfenicol, eritromicina, furazolidona, tetraciclina, oxitetraciclina) usados para combatir las enfermedades que causaban terribles daños en la Larvicultura (Luminiscencia, Síndrome Zoeas, *Baculovirus*).

Posteriormente se incorporaron bacterias comerciales probióticas a base de *Lactobacillus* que colonizaban la flora intestinal de los organismos creando una pared contra las bacterias patógenas. En la era del 2000 se empezó a utilizar bacterias capaces de degradar la materia orgánica en los medios de cultivos y logrando estabilizar los medios y por ende los pocos recambios de agua. Actualmente en laboratorios de cultivos con prácticas no orgánicas se sigue empleando el Treflan para combatir hongos y el Formol para combatir protozoarios (*Vorticela*, *Epistilis*, *Acinetas* entre los más conocidos) aunque en mucha menor escala

Suministro y tratamiento de agua

Los primeros diseños de toma de agua empleados eran el de toma de agua directa, mediante la cual se bombeaba el agua de mar directamente al sistema; y la toma de agua indirecta que describe Arellano en 1990 usando un pozo que permanece lleno aprovechando el nivel freático de donde es bombeada el agua al sistema de filtros compuestos de capas de arena y piedra y cartuchos de carbón activado, el actual sistema de toma indirecta de agua es donde el agua de mar es llevada a un reservorio a para luego ser rebombada e ingresar al sistema. Una vez que se bombeaba el agua se la filtraba utilizando un filtro que consistía en capas de arena y piedra, las cuales eran periódicamente lavadas. (28).

En la actualidad el sistema de toma de agua se la realiza mediante las denominadas puntas con membranas geotextiles, la totalidad de las instalaciones se abastecen mediante este sistema.

Los laboratorios pequeños por su corto presupuesto bombean de su reservorio y la dirigen a pequeños biofiltros de arenas y de ahí hasta los tanques de crías, muchos de ellos no clorinan, y su medida de protección y preparar el medio antes de ingresar a los tanques es la aplicación de vitamina C y EDTA.

Los laboratorios con capacidad de producción 50 a 100 millones de postlarvas mensuales inicialmente clorinan sus aguas en su reservorio, una vez neutralizada

es enviada a un sistema de filtración de arenas y carbón activado, pasando también por filtros de piolas, así como por la esterilización con lámparas de luz ultra violeta u ozono para ser utilizadas en el arranque de las corridas.

Los sistemas de calentamiento de agua utilizados eran los calderos, el calentamiento del agua en el tanque se la hacía mediante una tubería galvanizada incorporada al tanque, en la actualidad se emplea el sistema de calefones a gas, que utiliza serpentines, material de manguera flex extendido a lo largo del tanque por donde circula agua caliente.

El sistema de aireación empleado a nivel de crías larvarias es mediante tubería central perforada, el cual no ha cambiando usando un blower que bobeo el aire a través de tuberías a los tanques; el sistema de aireación en los tanques raceways si ha sufrido variaciones, al inicio se empleaban mangueras con piedras difusoras y posteriormente se cambiaron a sistemas de aireación central. (29) (28).

Metodología de maduración y desove

El proyecto piloto de la ESPOL a través de su departamento de maduración inició sus estudios de técnicas en este campo en el año 1984 por Arellano y Gómez en Manta en el marco de un convenio con la empresa privada, siguiendo luego en sus instalaciones en San Pedro de Manglaralto en Febrero de 1985, la primera experiencia - la describe Arellano - se la realizó en 3 tanques con

armazón de madera de 3,5 metros de diámetro con recubrimiento interior plástico negro, ésta experiencia se la trasladó al laboratorio de la ESPOL en Manglaralto usando 6 tanques de 3 a 5 metros de diámetro y 95 cm. de altura, la densidad utilizada en este ensayo varió entre 4 a 5 animales por metro cuadrado con una relación de macho – hembra de 1:1, los pesos promedio de los reproductores fueron en las hembras 60 gr. y en los machos 40 grs. Se trabajó con un fotoperíodo de 11 horas de oscuridad y 13 horas de luz, se practicó ablación del pedúnculo ocular, se realizaron cópulas naturales así como inseminaciones artificiales, las producciones que se obtuvieron fueron de 140.000 nauplios por tanque diario en promedio, en lo referente a la dieta alimenticia que se utilizó esta basaba en lombrices y almejas, combinada con otros alimentos naturales como calamares, ostras y jaibas. Los mejores resultados se obtuvieron en los tanques alimentados con poliquetos, pellets, calamares y ostras estas últimas comprendiendo el 80% de la alimentación (28).

Los primeros pasos para la obtención de nauplios se remontan de la década de los ochenta, hasta 1984 Arellano solo reporta un laboratorio donde se realiza la maduración de los reproductores por lo que justifica la necesidad de la maduración como “de vital importancia para la industria camaronera en nuestro país”.

Lo que se hacía era adquirir hembras maduras para hacerlas fecundar mediante cópula natural previa la ablación del pedúnculo ocular de la hembra que luego era alimentada con una dieta especial y colocada en tanques con machos una vez que ambos hayan madurado sexualmente (28) para luego de la cópula eran llevadas a tanques de desove. Luego de haber desovado eran regresadas a los tanques de recuperación de su nivel de madurez. Luego con el pasar de los años las metodologías fueron variando, se comenzó a utilizar inseminación artificial para aumentar la producción final de nauplios, pero esta metodología fue descartada luego debido a que los animales en proceso de cría mostraban gran porcentaje de problemas de deformidad. En la presente época entrevistas realizadas a los productores de nauplios se evidencia que la práctica de ablación no es tan común como al inicio y la inseminación es en su mayoría natural. La fuente de reproductores en los años ochenta era del medio natural y un bajo porcentaje de piscinas, lo cuál cambió una vez que se obtuvieron reproductores de piscinas cerrando ciclos en cautiverio a partir de los años noventa.

Después de la debacle de la actividad por el impacto del virus de la mancha blanca, los procedimientos de cultivo cambiaron, adoptando medidas de bioseguridad, todos los reproductores provenientes de las camaroneras eran llevados a áreas denominadas cuarentenas, en los que se esperaba hasta obtener los resultados de los análisis que se enviaban a los diferentes centros de diagnóstico para corroborar la presencia del virus de la mancha blanca y también

IHHNV. Una vez obtenidos los resultados, los reproductores con resultado positivo eran descartados y los negativos transferidos a los tanques de producción.

Junto con la implementación de los estanques de cuarentena las medidas de bioseguridad y desinfección se volvieron más rigurosas aplicando estas al tratamiento de agua previo al bombeo a los reservorios de desove los métodos más utilizados para salvaguardar la producción eran el uso de filtros de piola, carbón activado, lámparas ultravioletas, la desinfección de tanques de desove con el empleo de ajo y limón el uso de yodo para desinfección de nauplios a concentraciones de 100 ppm.

2.4. Intensidad de cultivo y niveles de producción

La manera de cultivar larvas en la mayoría de laboratorios pequeños de la zona es sencilla, se siembran en tanques cóncavos de cemento tipo “U” de 15 toneladas a razón de 100 nauplios por litro, en una sala independiente con techo traslucido; al llegar a estadios de postlarvas 5 son transferidas a tanques exteriores para cuantificarlas vísperas a su comercialización.

El inicio de la Acuicultura en la zona tuvo al Laboratorio de la ESPOL como el pionero en realizar trabajos o proyectos con densidades de siembras en la

Larvicultura, es así que se desarrollaron las primeras pruebas con los 2 sistemas de siembra el método Galveston y el japonés.

Luego del análisis de las producciones con ambos métodos y con el transcurso de los años a inicio de la década de los noventa los laboratorios emplearon densidades de siembra a razón de 100 a 150 nauplios por litro en cría larvaria obteniendo supervivencias relativamente bajas (40 – 50%) debido a problemas de bioluminiscencia y *Baculovirus* principalmente, aunque ciertos laboratorios de mayor capacidad de producción y gracias a que poseían el espacio suficiente para implementar proyectos probaron densidades de hasta 200 nauplios por litro en tanques de crías larvarias.

Al llegar el ciclo de cultivo al estadio de postlarvas 5, podemos establecer una diferenciación entre los laboratorios que no contaban con una infraestructura adecuada y los que si la poseían. La diferencia se basaba en la densidad de siembra, puesto que en los laboratorios con limitada infraestructura era necesario realizar transferencias dentro de los mismos tanques no llegando a densidades mayores de 80 postlarvas por litro. En cambio en los laboratorios que si contaban con una infraestructura adecuada existían áreas específicas destinadas para transferencia llamadas Raceways que se comenzaron a implementar en el año 1995 obteniendo sobrevivencias alrededor del 70% en estos tanques se sembraba a razón de 80 a 100 postlarvas por litro.

Hoy en día las densidades de siembra que se emplean varían de 170 a 200 nauplios por litro en cría larvaria, en raceways se transfiere a densidades entre los 100 a 120 postlarvas por litro obteniendo sobrevivencias promedio del 90% por producción.

Después de la introducción del virus de la mancha blanca los laboratorios con áreas para maduración prescindieron de la captura de animales del medio natural. Es así que muchos grupos elaboraron un programa de domesticación que es la base fundamental para la sustentabilidad de la industria camaronera.

Los reproductores o padrotes antes de la mancha blanca eran capturados y enviados directamente a los tanques de reserva para posteriormente entrar a los tanques de producción. Las hembras y machos eran capturados en el mar y posteriormente trasladados a las maduraciones respectivas, el proceso era manejado exclusivamente con animales salvajes. A lo largo de los años las densidades en los tanques de reproducción no ha variado mayormente las relaciones macho hembra usadas eran de 2:1 y de 1:1.

Los niveles de producción de las maduraciones después del fenómeno de El Niño en el año 1997 estaban bordeando los 20.000.000 de nauplios por día como

promedio, y cada hembra producía alrededor de 200.000 huevos/desove, con una tasa de eclosión del 70 por ciento.

Los desoves de las hembras se los hacen en tanques desovaderos para cada hembra, hoy en día algunos laboratorios de maduración los realizan en tanques que albergan hasta 50 hembras aproximadamente por tanque.

El número de huevos por hembra oscila de 180.000 a 200.000, y va a depender de la calidad nutricional que haya tenido el reproductor. Los nauplios obtenidos por hembra en la actualidad oscilan entre 130.000 a 140.000.

CAPITULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

En la zona de estudio las actividades que se realizan dentro del sector acuícola están enfocadas exclusivamente a los laboratorios de cría larvaria y maduración. Con base en encuestas y entrevistas se han determinado las metodologías de cultivo utilizadas, y se ha podido determinar los impactos ambientales, socioeconómicos y realizar un análisis de las fortalezas debilidades, amenazas y oportunidades de la industria en esta zona.

3.1. Metodología de cultivo utilizadas

Los laboratorios del sector de manera general han mantenido los mismo lineamientos en las metodologías de cultivo de larvas de camarón *L. vannamei*. A continuación realizaremos una descripción generalizada de las metodologías más empleadas en los procesos de crianza de larvas de camarón en la zona de nuestro estudio.

Preparación de tanques

Previo al inicio de la siembra el 40% de los laboratorios de la zona realizan la preparación de los tanques mediante lavados con una solución de limón a concentración de 5ppm la cual es aplicada en las paredes de los tanques, Luego un día antes de la siembra previa al llenado nuevamente se los lava con una solución de ajo y limón a una concentración de 5ppm, se los licua y el líquido resultante es aplicado en las paredes del tanque posteriormente son llenados. El 60% de los laboratorios de la zona de estudio ejecutan sus labores de preparación veinticuatro horas a la siembra con un enjuague y la aplicación de vitamina C previo al llenado.

La totalidad de los laboratorios de la zona mantienen los tanques llenos al 50 % de su capacidad los mismos que son cubiertos con plástico para mantener la temperatura a 30° C a la cual recibirán los nauplios. Así mismo todos los laboratorios trabajan inoculando bacterias probióticas comerciales de cuatro a ocho horas antes de sembrar, estas bacterias son las que van a controlar los patógenos del agua y los metabolitos tóxicos producto de la materia orgánica del medio.

Después de la aplicación de las bacterias se inocula en los tanques microalgas de la especie *Thalassiosira* sp. que son las mayormente utilizadas en la zona de

estudio variando su concentración entre 50.000 a 80.000 Cel/ml dependiendo de la metodología utilizada, adicionalmente se aplica EDTA para eliminar metales pesados del agua.

Muchos laboratorios del sector no tienen un departamento de algas apropiado, el 70 % trabaja con la compra de botellas de cultivo de algas de 20 litros de capacidad y realizan repiques; mientras los laboratorios de grupos grandes cuentan con cepas de algas mantenidas en placas agar que luego pasan por un proceso de cultivo que implica la utilización de tubos de producción, luego botellones, luego fundas o carboys, para luego ser transferidas a tanques intermedios de 1 a 9 m³ y finalizando en tanques de cultivo masivo con capacidad de 15 a 20 m³ hasta llegar a concentraciones de 100,000 a 140,000 Cel/ml.

Siembra de Nauplios.

El proceso de siembra empleado en la mayoría de laboratorios se basa en introducir directamente las fundas con los nauplios al tanque de cultivo donde por transferencia de calor se equipara la temperatura de la funda con la del tanque esto es entre 30° C a 31° C. Otros laboratorios utilizan tachos con mallas laterales de 100 micras, con capacidad de 150 litros, en el cual vierten los nauplios de acuerdo a la cantidad a sembrar por tanque, los van aclimatando con el agua del tanque de siembra dando agitaciones muy suaves y con buena aireación hasta llegar a la misma temperatura.

Las densidades de siembra que se manejan en el sector están a razón de 100 a 200 nauplios por litro, el 80% laboratorios pequeños trabajan por lo regular a razón de 100 nauplios por litro, en los laboratorios de grupos grandes estos por la disponibilidad de nauplios manejan densidades altas de 150 a 200 nauplios por litro.

Proceso de Cultivo Larvario

Al inicio de la siembra se emplean bacterias probióticas comerciales y artesanales, y son usadas hasta los estadios de Mysis. Así mismo el empleo de ciertos multivitamínicos comerciales son aplicados junto con el alimento, la mayoría de laboratorios pequeños del sector trabajan con vitamina C como único aditivo nutricional a lo largo del ciclo de cultivo.

En lo que respecta a la alimentación en los primeros estadios, el empleo de marcas comerciales como dietas líquidas, microencapsuladas y espirulina es la dieta base mayormente utilizada para los estadios de Zoea, en los estadios de Mysis se prosigue con dietas líquidas o dietas secas microencapsuladas fortaleciendo el perfil nutricional con nauplios de artemia en estadio Instar I.

Para los estadios de Postlarvas se empieza aplicar microparticulados comerciales, los laboratorios pequeños emplean máximo hasta dos productos en su tabla de

alimentación, en cambio los laboratorios de mayor capacidad económica emplean de 2 a 4 productos buscando mejorar la calidad de la postlarva.

Durante los días de cultivo en las etapas de postlarva, se continúa utilizando bacterias comerciales y artesanales que actúan en la degradación de la materia orgánica para mantener una buena calidad de agua, logrando así bajar considerablemente los recambios de agua del 40% al 10%.

Las temperaturas utilizadas en el manejo varían entre 32 a 34° C durante los 12 días de cultivo, las mismas que son alcanzadas mediante el uso de calderos y calefones a gas, cabe mencionar que el 80% de laboratorios para abaratar costos emplean calefones a gas.

Transferencias

En las unidades productivas de mayor capacidad correspondientes al 30% de los laboratorios de la zona poseen un área destinada para tanques denominados Raceways, con la finalidad de realizar ciclos continuos y mantener una mayor productividad en el año, estos transfieren los organismos a partir de estadios de Postlarvas 5 a Postlarvas 7, a densidades de 80 a 100 postlarvas por litro, estos tanques poseen una capacidad de 30 a 60 toneladas.

Aquí en esta etapa de cultivo se aplican mucho las bacterias degradadoras de materia orgánica, unos aplican ajo y limón para prevención de protozoarios como

Acineta spp, *Vorticela* spp y bacterias filamentosas, en caso de urgencia aplican formol.

El recambio de agua en estas áreas dependiendo de la calidad del agua va de 15% al 20%. Se manejan temperaturas de 30 a 32 ° C, manteniendo los animales hasta postlarva 10, a partir de la cual se inicia su comercialización.

Los laboratorios pequeños que no poseen tanques de engorde o Raceways, realizan sus transferencias dentro los mismos tanques, estos retiran las larvas, los mantienen en tinas con aireación mientras los tanques son limpiados y desinfectados para luego resembrarlos en los mismos cuantificando sus poblaciones. Otros no realizan transferencias porque piensan que estropean las postalarvas o no tienen el personal suficiente para realizarlo, manteniéndolos ahí hasta su cosecha.

Cosecha

Hoy en día la gran mayoría de laboratorios de producción de larvas emplean sistemas de cuantificación y cosecha empleados desde los inicios de la actividad. Los métodos de cuantificación de larvas mayormente empleados son volumétricos y gravimétricos, su uso depende de las exigencias del cliente.

El sistema por volumetría se lo realiza generalmente en tinas cubicadas a un volumen definido, del cual se toma una muestra.

En el sistema gravimétrico, se realiza un muestro aleatorio del tanque a cosechar obteniendo tres alícuotas de un gramo cada una luego de lo cual se realiza un promedio entre las tres para obtener la cantidad de postlarvas por gramo del mismo y en función de esta el peso necesario para despachar la cantidad deseada.

El transporte de las postlarvas cosechadas se la realizan tanto en cartones, gavetas o en tinas transportadoras, la densidad a manejarse va en función del tamaño de las postlarvas y de la biomasa, por lo general se utiliza en una biomasa de 2 gramos por litro.

El transporte en cartones, se lo realiza llenando fundas de polietileno a un volumen de 15 a 20 litros de agua filtrada, adicionando carbón activado, betaglucano a razón de 10 ml por funda y artemia viva. Una vez depositada la artemia en la funda se añade oxígeno a saturación, luego de lo cual son ligadas y selladas las cajas.

En el transporte en gavetas el procedimiento es igual que el usado en los cartones con la diferencia que se puede colocar una funda con 20 litros de agua en la

gaveta o dos fundas por gavetas pero con 15 litros de agua, va depender del pedido del cliente.

En las tinas trasportadoras, el embarque es más sencillo y corto, en las tinas con capacidad de 1,5 toneladas a 2 toneladas son colocadas las postlarvas y su densidad va depender de la biomasa que tenga y el tiempo de traslado hacia las camaroneras. Por lo general se hacen estos tipos de logísticas cuando las fincas o camaroneras que poseen ingreso por vía terrestre.

3.2. Impacto Ambiental

La zona se caracteriza por el desarrollo de cultivos de postlarvas de camarón, esto ha sido la base para la identificación y selección de los impactos ambientales a fin de determinar su perjuicio o beneficio producto del desarrollo de esta actividad, evaluando los componentes físicos, bióticos, y socio – económicos y culturales, dentro de la zona de influencia donde se encuentran actualmente los laboratorios.

Los componentes físicos susceptibles a ser afectados producto de la actividad son: agua marina, suelo y calidad del aire. Los componentes bióticos son: flora, fauna y morfología del paisaje. Finalmente los componentes socio – económicos y culturales identificados son: uso de territorio zona residencial, estéticos y de interés humano vistas panorámicas y paisajes, nivel cultural estilos de vida, nivel

cultural empleo, servicios e infraestructura red de transporte, servicios e infraestructura red de servicios.

En la Tabla #V se detallan los impactos ambientales identificados así como sus características y valoración.

Tabla # V Matriz de identificación y valoración de los Impactos Ambientales

Impacto ambiental Área ambiental	Características del impacto					Valoración
	Carácter	Tipo	Extensión	Duración	Reversibilidad	Magnitud
Componente físico						
Agua marina	Negativo	Indirecto	NS	Permanente	NS	-2
Suelos	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-3
Calidad de Aire	NS	NS	NS	Temporal	NS	NS
Componente biótico						
Flora	NS	NS	Localizado	Temporal	NS	-2
Fauna	Negativo	Indirecto	Extenso	Temporal	NS	-2
Morfología del paisaje	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-3
Componente socio-económico y cultural						
Uso de territorio zona residencial	Negativo	ND	ND	Permanente	Reversible	ND
Estéticos y de interés humano vistas panorámicas y paisajes	NS	Directo	Localizado	Permanente	Reversible	NS
Nivel cultural estilos de vida	Positivo	NS	Localizado	Permanente	ND	+3
Nivel cultural empleo	Positivo	Directo	Localizado	I	NS	+3
Servicios e infraestructura red de transporte	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3
Servicios e infraestructura red de servicios	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3

Total impactos positivos	4
Total impactos negativos	5
Valoración impactos positivos	+12
Valoración impactos negativos	-12

Carácter	Negativo o positivo
Tipo	Directo o indirecto
Extensión	Localizado o extenso
Duración	Temporal o permanente
Reversibilidad	Reversible o irreversible
Magnitud	Bajo (-1) Moderado (-2) Alto (-3)
	No significativo (NS) Indeterminado (I) No determinado (ND)

3.3. Impacto socioeconómico

Por ser la zona de mayor antigüedad en la producción de postlarvas de camarón, el inicio de esta actividad significó un cambio radical en el nivel de los ingresos así como de las actividades económicas colaterales que se desarrollaron para soportar esta industria.

En sus inicios la actividad camaronera se abastecía de postlarvas capturadas del medio natural, muchos de los pescadores artesanales de postlarvas estaban asentados en la zona de estudio. Al construirse los laboratorios y empezar la demanda de mano de obra para la industria el número de personas que se dedicaban a la captura del medio se reducía drásticamente. Esto significó que dejaron sus ingresos variables (en función de la captura) por un ingreso fijo producto de su empleo en los laboratorios.

Desde el incremento de la actividad de los laboratorios hasta finales de los años noventa, un porcentaje de los pescadores artesanales de postlarvas del medio natural, asentados en las orillas del mar en lo que se conoce ahora como ruta del sol, cambió de actividad y aprovecharon el repunte de la industria del turismo que se ha venido desarrollando en la ahora Provincia de Santa Elena. Es así que en esos mismos años el turismo de playa, nacional e internacional, se enfocó en desarrollar destinos turísticos no solo en la estación invernal sino que de todo el año corrido; el desarrollo de la ruta del s

ol fue el aporte más significativo que contribuyó a que un grupo de la población local de la zona objeto de éste tema aproveche este fenómeno ya que esta ruta pasa por la zona entre Ayangue y Montañita. (30).

A partir de 1999 en que inició la mancha blanca la demanda de empleo decreció considerablemente. Muchos trabajadores no regresaron actividades relacionadas con sus labores anteriores, sino que empezaron otro tipo de trabajo en algunos casos utilizando lo aprendido en sus empleos en los laboratorios de larvas y en otros casos emigrando a las ciudades.

En lo referente al nivel cultural, el desarrollo del cultivo de postlarvas introdujo temas de ciencia y tecnología que aportó con herramientas nuevas a los trabajadores que se vieron beneficiados con conocimientos que les sirvieron para poder desarrollar las tareas propias de una actividad que exige niveles tecnológicos superiores.

La infraestructura de servicios se ha visto en parte influenciada por la actividad de los laboratorios de larvas, mejorando servicios como el de alumbrado eléctrico en ciertas zonas, cobertura celular, vías de acceso, servicio de transporte público interprovincial, entre otros.

3.4. Análisis FODA

El desarrollo del presente trabajo nos ha permitido analizar la evolución y desarrollo de la industria acuícola en esta zona, así como establecer similitudes y diferencias con otras zonas productivas del país.

Hemos definido las fortalezas y debilidades analizando los factores internos que de mayor influencia en la zona de estudios, además de determinar los factores externos que definen las oportunidades y amenazas para el sector. En las Tablas VI y VII podemos apreciar tanto las fortalezas y debilidades internas, como las oportunidades y amenazas externas.

Tabla # VI Fortalezas y Debilidades

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pocos asentamientos poblaciones en sus alrededores. ▪ Disponibilidad de áreas para el desarrollo de nuevas instalaciones acuícolas ▪ Infraestructura de apoyo desarrollada (vías de acceso, telefonía celular, sistema de transporte, Internet, cable de fibra óptica). ▪ Presencia del CENAIM. ▪ Acceso a información de alta tecnología por parte de centros de producción tecnificados. ▪ Disponibilidad de materia prima. ▪ Disponibilidad de mano de obra con experiencia. ▪ Zona apropiada para el desarrollo de otras especies acuícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zona ubicada en un centro de futuro desarrollo turístico. ▪ Zona alejada de proveedores de insumos. ▪ Zona alejada de potenciales clientes. ▪ Poco interés en gestiones de calidad. ▪ Falta de iniciativas para agruparse bajo estructuras organizadas.

FORTALEZAS.-

La zona tiene la fortaleza de estar ubicada en un sitio de poca población pero con un desarrollo en infraestructura que lo brinda la industria turística, lo que conlleva a que haya disponibilidad para el desarrollo de nuevas áreas acuícolas.

La presencia del CENAIM y los centros de producción tecnificados facilita el acceso a la información y a la tecnología de producción más avanzada, brindando una fortaleza adicional para el desarrollo del cultivo de nuevas especies

Debido a los pocos centros acuícolas presentes en la actualidad no existe una elevada competencia para la obtención de materia prima, por su cercanía con la zona de San Pablo (alta presencia de productores acuícolas) el acceso a personal capacitado en acuicultura brinda una fortaleza adicional.

DEBILIDADES.-

El turismo tiende a desarrollarse en la zona siendo un competidor directo por espacio y mano de obra. Por no haberse desarrollado al máximo la industria acuícola, esta zona no cuenta con proveedores de insumos instalados, y tampoco tienen presentes una cartera de clientes potenciales dentro de la zona.

En la actualidad la mayoría de los productores en la zona de estudio, han mostrado poco interés para agruparse bajo estructuras organizadas que les permitan entre otras cosas realizar gestiones de calidad, y generar fortalezas

Tabla # VII Oportunidades y Amenazas

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda de postlarvas con calidad certificada. ▪ Demanda de información de primera mano y tecnología de punta. ▪ Interés de mercados nuevos para otros cultivos. ▪ Recuperación de las producciones luego de WSSV. ▪ Información sobre cultivos de diversificación acuícola. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un mercado externo más competitivo con nuevos actores. ▪ Laboratorios informales con precios de venta irreales. ▪ La falta de un programa de regulación de siembras para minimizar las variaciones en las producciones. ▪ Presencia de nuevas actividades en el sector que pueden desplazar acuicultura.

OPORTUNIDADES.-

La tendencia a implementar producciones certificadas y de alto nivel tecnológico, así como la diversificación y la búsqueda de nuevas fuentes de alimento crea una oportunidad para el sector de desarrollar estrategias de calidad y usar la tecnología de punta que se viene desarrollando, así como la oportunidad de desarrollar nuevos cultivos con nuevas especies.

AMENAZAS.-

La presencia de otro tipo de actividades en la población crea expectativas, desviando la atención de los clientes limitando las posibles oportunidades de desarrollo del mercado acuícola. El fenómeno de la informalidad presente, sumado a una falta de control se mantiene como una fuerte amenaza, creando variaciones altas en las condiciones del mercado de cultivo de larvas de camarón.

Con base en las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, elaboramos una matriz de estrategias FODA (Tabla #VIII), la cual trata de buscar estrategias para usar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y minimizar las amenazas. Además busca como minimizar las debilidades para aprovechar las oportunidades y disminuir el efecto de las amenazas. En la Tabla # VIII podemos apreciar la matriz de estrategia FODA para la zona.

Tabla # VIII Matriz de estrategia FODA

	Fortalezas	Debilidades
O P O R T U N I D A D E S	1. Aprovechar el CENAIM, la mano de obra local con experiencia y el acceso a la tecnología e información para satisfacer la demanda de postlarvas de calidad y de tecnología de punta y a su vez aprovechar la recuperación en los niveles de producción luego de la mancha blanca 2. Basándonos en la demanda existente de nuevas especies para explotación acuícola se puede aprovechar la disponibilidad de áreas, la infraestructura de apoyo y la presencia del CENAIM con su información de diversificación acuícola para la implementación de nuevos cultivos de otras especies de interés comercial.	1. Gestionar asociaciones entre los productores a fin de asegurar el continuo abastecimiento de insumos con mejores condiciones comerciales. 2. A través de asociaciones fortalecer la producción para llegar a nuevos mercados. 3. Incentivar los programas de certificación acuícola como una estrategia de diferenciación comercial. 3. Desarrollando un plan de gestión de asociaciones, fortalecimiento de producción y programas de capacitación se mejorarán las producciones motivando a su vez el interés del sector inversionista.
A M E N A Z A S	1. Con la información técnica del CENAIM y de los centros de producción de alta tecnología, mejorar el nivel tecnológico para aumentar la competitividad de los productores de la zona. 2. Con la implementación de asociaciones y el mejoramiento de la tecnología se puede ofrecer una mejor	1. Con la creación de las asociaciones se fortalecería el nivel de competitividad aumentando la eficiencia bajo el esquema de estructuras organizadas. 2. Al promover las producciones certificadas se mejoraría la calidad del producto ofertado, disminuyendo el efecto de la

	<p>calidad de producto que permita competir con el mercado informal.</p> <p>3. Identificar épocas de mayor demanda de producción de postlarvas para implementar un programa de regulación de siembras utilizando la disponibilidad de materia prima y la infraestructura de apoyo existente.</p>	<p>presencia de laboratorios informales.</p> <p>3. Promover las instalaciones acuícolas experimentales de producción innovadora a fin de incentivar El ingreso de nuevos inversionistas, dando una nueva imagen al sector</p>
--	--	---

CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA

Las propuestas técnicas que exponemos a continuación, están basadas en la información recopilada en los capítulos anteriores.

Esta información fue analizada mediante un análisis FODA, y las tácticas y estrategias para optimizar estas Fortalezas y Oportunidades, y para minimizar las Debilidades y Amenazas han sido identificadas en la matriz correspondiente.

Estas propuestas se dividen en:

Propuestas para la industria acuícola actual, que son tácticas que pueden dar frutos a corto plazo.

Propuesta de desarrollo a futuro, que involucra cambio en la estrategia del desarrollo del sector a futuro.

4.1. Propuesta para Industria acuícola actual

Incentivar los programas de certificación acuícola como una estrategia de diferenciación comercial.

El mercado mundial de camarón en todas sus etapas de cultivo está evolucionando para cumplir con las exigencias del mercado moderno de los grandes consumidores. Estas exigencias van orientadas a la seguridad alimenticia y buenas prácticas de manejo como una de las estrategias más fuertes para ganar plazas de mercados competitivos.

El Ecuador no ha tenido una política interna organizacional que refleje como país una industria que se apegue a ésta tendencia de mercado, los esfuerzos han sido aislados de las grandes empresas pero no como país. Un programa nacional de aplicación de buenas prácticas de manejo, la elaboración de un documento técnico que tenga el respaldo de un gremio que los represente con esta imagen de responsabilidad. Sin embargo la CNA tiene un convenio firmado con GAA sobre la implementación y difusión de BAP en el Ecuador que incluye una evaluación ambiental y una evaluación anual de esta implementación.

Con la creación de las asociaciones se fortalecería el nivel de competitividad, aumentando la eficiencia bajo el esquema de estructuras organizadas.

Incentivar las asociaciones fortaleciendo la competitividad y aumentando las ventajas en la negociación de insumos.

Esto nos ayudará a llegar a convenios con países consumidores para establecer reglas de mercado más amplias y más sustentables, aprovechando la primera

herramienta a la vez de buscar beneficios de cooperación técnica con países de mayor avance tecnológico, mostrando la ventajas de la Asociación

La industria se puede fortalecer también a través de un programa de siembra regulado que evite lo que sucede actualmente con el banano, que se ha sembrado tantas hectáreas, que ahora la producción sobrepasa la demanda y la capacidad de exportación por lo cual los precios en la época baja son muy deprimidos. Una política de control de siembra de laboratorios oficialmente registrados que cumplan con las normas de calidad y responsabilidad ambiental.

Una agresiva campaña de los gremios y autoridades para elaborar una marca país que no solo sea de nombre sino que refleje el status de responsabilidad y evolución de la industria acuícola ecuatoriana, y un gremio unido con una estrategia de diferenciación.

4.2. Propuestas de desarrollo a futuro

Fusión de industrias acuícola y turística en una explotación programada en la zona.

Las dos industrias mas desarrolladas en la zona de nuestro estudio son la turística y la acuicultura de postlarvas de camarón. En este sentido se presentan dos alternativas, desde el punto de vista de integración de ambas

industrias y del desarrollo de acuicultura de diversificación aprovechando la infraestructura actual y lo que aún no se ha realizado.

Integración de actividades acuícolas y turísticas.

Es muy conocido en la agricultura lo que algunas haciendas están haciendo integrando sus actividades propias de campo y cultivos agrícolas con el turismo, denominado agroturismo. La idea aplicada a la acuicultura llevaría a los turistas a conocer el cultivo de las postlarvas de camarón y luego el proceso de cultivo en las camaroneas cercanas a la zona (ya que en la zona no existe engorde) para luego degustar un plato típico servido en un local adecuado. El componente educativo en esta actividad sería un componente multiplicador entre los países de mayor turismo en Ecuador, al ver el proceso certificado con buenas prácticas de manejo y responsabilidad social y ambiental

Promover las instalaciones acuícolas experimentales de producción innovadora a fin de incentivar el ingreso de nuevos inversionistas, dando una nueva imagen al sector.

La diversificación siempre será una opción en acuicultura. La infraestructura montada en el sector de cultivo de postlarvas de camarón son también útiles para el desarrollo de otras especies de agua salada con mercados muy interesantes como son ciertos peces de los cuales ya se ha hecho trabajos de investigación por parte del CENAIM, y tal vez moluscos de interés comercial.

Una de las especies el cual se podría lograr diversificar la acuicultura es el cultivo de huayaipe (*Seriola rivoliana*), debido a sus continuos estudios y resultados preliminares que podría convertirse en una especie potencial en desarrollar.

Basándonos en la demanda existente de nuevas especies para explotación acuícola se puede aprovechar la disponibilidad de áreas, la infraestructura de apoyo y la presencia del CENAIM con su información de diversificación acuícola para la implementación de nuevos cultivos de otras especies de interés comercial.

Una opción que manejan algunos países es la acuicultura de mar abierto o maricultura en jaulas ya que la zona comprende una franja costera de 24,53 Km donde se puede desarrollar este tipo de cultivos. Esta actividad debe estar respaldada por el marco legal y un aspecto social muy importante que es la de la seguridad, para el desarrollo de este tipo de cultivo acuícola hay que tomar en cuenta medidas de seguridad tanto a nivel del cultivo en si, así como tomar las medidas necesarias para salvaguardar las producciones que se obtengan.

De acuerdo a los estudios sostenidos por dicha entidad (CENAIM) y el debido respaldo del gobierno en turno se prevé promover un proyecto piloto para el desarrollo de la maricultura en la zona previo estudios del marco legal, impacto ambiental y social.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.

1. Como se detalló en los primeros capítulos, el Ecuador goza de una ubicación geográfica privilegiada, que le da características muy ventajosas para el desarrollo de acuicultura en general, clima estable, riqueza de suelos y agua, ausencia de huracanes, etc. Esta ventaja debe ser la base para la investigación orientada al incremento de la productividad existente y de realzar las fortalezas de un país privilegiado.
2. El sector productivo acuícola entre Ayangue y Montañita ha tenido muy pocas variaciones en los últimos años y se ha centralizado casi exclusivamente en el cultivo de larvas de camarón. Su productividad y su estrategia de comercialización no han sido muy diferentes de otros sectores dedicados a la misma actividad.

3. No se han detectado esfuerzos por elevar la competitividad de los productores a través de la formación de gremios, por lo que las desventajas de no estar asociados en la zona se mantienen, como ejemplo de esto se han ido reduciendo los esfuerzos para contraponerse con la informalidad, esfuerzos aislados de buscar certificaciones de manejo responsable y de diferenciación comercial, la no reactivación de laboratorios que cerraron luego del impacto de la Mancha Blanca, etc.

4. La presencia del CENAIM establece una fortaleza por explotar; el desarrollo de la industria turística es detectado como una oportunidad para dar a conocer el camarón ecuatoriano no solo por su calidad, sino por su responsabilidad social y ambiental en sus procesos productivos, compartiendo infraestructura de apoyo y servicios.

RECOMENDACIONES

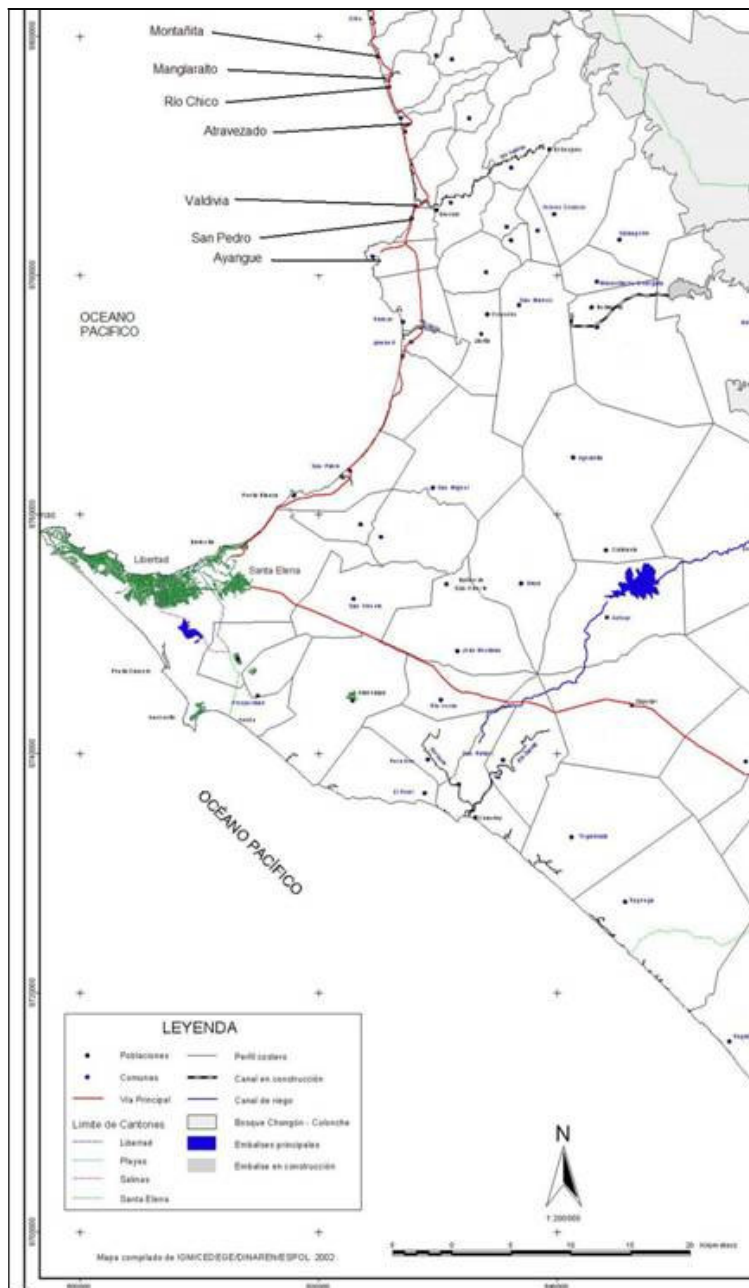
1. Realizar todos los esfuerzos para cimentar la zona como productora de postlarvas de camarón de alta calidad, con alguna diferenciación de proceso (certificación) y procurando gremios que brinden fortalezas para todo tipo de negociación y presencia en el sector nacional.

2. Canalizar los esfuerzos investigativos del CENAIM para incrementar la productividad del sector ya instalado integrando objetivos comunes.

3. No perder de vista el desarrollo de la industria turística y aprovechar toda la infraestructura que por ésta industria se instala en la zona de estudio.

ANEXOS

Anexo A – División Política de Zona Estudio



Fuente: Mapa compilado de IGM/CEDEGE/DINAREN/ESPOL, 2002)

Anexo B – Formato Encuestas de Producción

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

Características de los centros de producción del sector de El Cajas

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 <input type="checkbox"/> _____	_____	Producción/ha. _____	Tamaño _____
II. DATOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL		Días/ciclo _____	Conversión _____
5. Especie cultivada _____	_____	Especie 2 _____	
6. Tipo de cultivo _____	Intensivo _____	Producción/ha. _____	Tamaño _____
	Semi intensivo _____	Días/ciclo _____	Conversión _____
	Extensivo _____	19. ¿Por qué no continuó con el cultivo? _____	
7. Densidad media <input type="checkbox"/> _____	_____	V. INFORMACIÓN SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES:	
8.- Días de cultivo <input type="checkbox"/> _____	10. Ciclos/año _____	20. Mencione sus principales proveedores de _____	
10. Producción/ha. _____	11. Conversión _____	Larva _____	
12. Talla de cosecha _____	_____	Balanceado _____	
III. DATOS SOBRE MANEJO		Fertilizantes _____	
13. Proteína utilizada _____	_____	Antibióticos _____	
14. Tipo de alimentación: Comederos _____	_____	Bacterias _____	
	Voleo _____	Desinfectantes _____	
	Otra _____	Otros _____	
15. Productos adicionales: _____	_____	21. ¿A quién vende principalmente su producción? _____	
	Fertilizantes _____	VI. INFORMACIÓN ADICIONAL	
	Antibióticos _____	22. Principales problemas durante el ciclo de cultivo: _____	
	Bacterias _____	_____	
	Desinfectantes _____	_____	
	Otros _____	_____	
16.- Personal empleado en la granja _____	_____	23. Otra información _____	
	Administrativo _____	_____	
	Técnico _____	_____	
	Obreros _____	_____	
		LLENADO POR: _____	
		FECHA: _____	

Anexo C – Formato Encuesta Socioeconómica

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar

Características socioeconómicas de la población del Sector de El Cajas

Código de encuesta: _____

<p>I. OCUPACIÓN</p> <p>1. ¿Cuál es su actividad principal?</p> <p>_____</p> <p>2. ¿En dónde trabaja?</p> <p>_____</p> <p>3. ¿A qué se dedica la empresa?</p> <p>_____</p> <p>4. ¿Existe otra actividad que realice para aumentar sus ingresos?</p> <p>_____</p> <p>5. Durante qué época y cuánto tiempo realiza estas actividades</p> <p>_____</p>
<p>II. FUENTES DE AGUA DULCE</p> <p>6. ¿De dónde obtiene al agua potable?</p> <p>_____</p> <p>7. ¿Sabe si existen pozos de agua dulce en la zona? ¿Dónde?</p> <p>_____</p>
<p>III. ACCESO A FINANCIAMIENTO</p> <p>8. Sabe si existe algún banco o institución financiera en Balao</p> <p>_____</p> <p>9. ¿Tiene una cuenta en esa institución? ¿De qué tipo?</p> <p>_____</p> <p>10. ¿Ha solicitado alguna vez un crédito?</p> <p>_____</p>
<p>OBSERVACIONES/COMENTARIOS</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>LLENADO POR:</p> <p>FECHA:</p>

Anexo D – Resultados Encuesta Producción.

LABORATORIOS LARVAS	Aqualab	Labquir	Macrobio	Larmar	Acuagen	Larva Bruja	Bioazul	Bonilab	Marenamar	Naupliolarva	San Miguel	Larvafina
Datos Generales												
Calderos	Diesel	Gas	Diesel	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas
Sistema toma agua	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta	Punta
Numero Tanques Larvicultura	30	25	35	30	20	10	15	8	10	10	8	15
Numero Tanques Raceways	0	10	16	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Datos Produccion												
Especies Cultivos	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.	Liptop. v.
Densidad Siembra Larvicultura	100 n/Lt	150 n/Lt	170 n/Lt	100 n/Lt	100 n/Lt	100 n/Lt	120 n/Lt	100 n/Lt	120 n/Lt	130 n/Lt	110 n/Lt	120 n/Lt
Densidad Siembra Raceway		50-80 pl/Lt	80-100 pl/Lt		80 Pl/Lt							
Dias Cultivo	22	20	25	21	22	24	25	22	22	20	21	25
Ciclos Cultivos Año	11	13	13	11	12	11	12	12	12	11	12	12
Datos Manejo												
Dept. o Repique Algas	Dpto. Thalass.	Dpto. Thalass.	Dpto. Thalass.	Repique Thalass.	Dpto. Thalass.	Repique Thalass.	Repique Thalass.	Repique Thalass.	Repique Thalass.	Dpto. Thalass.	Repique Thalass.	Repique Thalass.
Especies Algas Cultivo												
Temperatura cultivo	33 C	32 C	34 C	33 C	33 C	33 C	33 C	32 C	33 C	32 C	32 C	32 C
Uso Bacterias cultivo	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.	Probiot.
Informacion Adicional												
Porcentaje Supervivencia	55% Sindr. Zoea	60%	60%	65% Sindr. Zoea	60%	65% Sindr. Zoea	65%	60%	70%	65%	70%	70%
Problemas Cultivos		Flacidez	Protooz.		Protooz.		Protooz.	Protooz.	Flacidez	Protooz.	Flacidez	Protooz.

FUENTE : Elaborado por los Autores

BIBLIOGRAFÍA

1. **Oficina Catastral, Municipio de Santa Elena. (2008).**
2. **IGM/CEDEGE/DINAREN/ESPOL, (2002)** Mapa compilado
3. **Álvarez Gálvez, M. FAO. (1983)** Informes Nacionales sobre el desarrollo de la Acuicultura en América Latina. Informe sobre el desarrollo de la Acuicultura en el Ecuador.
4. **Thia-Eng y Pinij Kungvankij, PMRC (1990),** Una evaluación del cultivo del camarón y estrategia para su desarrollo y diversificación de la maricultura.
5. **Universidad Católica Santiago de Guayaquil, (2000).** Plan De Desarrollo Estratégico Participativo Del Cantón Santa Elena.
6. **GOOGLE EARTH (2007),** Europe Technologies.
7. **Cañadas, L. (1983).** Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador.
8. **EXPALSA/Chavarria (2004)** Auditoria de Impacto Ambiental. (Trabajo no publicado).
9. **Sedri (1986).**
10. **INEC (2002).** VI Censo Nacional de población y vivienda.
11. **CENAIM, (2004)** estación oceanográfica El Pelado.
12. **INOCAR (2004),** Condiciones Oceanográficas de la Costa Ecuatoriana
13. **Ochoa E. (1999),** Perfil de sus Recursos Costeros.
14. **Prefectura Provincial del Guayas (2006).**
15. **Revista Acuicultura N 35, (2000)** Cámara Nacional de Acuicultura
16. **Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2007.**
17. **Solís y W. Mendivez, (1999).**

- 18. Reportes fiscalización COPEFEN 2002.**
- 19. CENAIM 2004.** Estación Oceanográfica El Pelado.
- 20. Revista Acuicultura CNA, (2007).**
- 21. SENATEL 2007.**
- 22. DIGMER 2008.**
- 23. MEMORIAS EDGAR ARELLANO MONCAYO.**
- 24. Revista N1, (1993) GUIA DE LABORATORIOS DE LARVAS DE CAMARON EN EL ECUADOR.**
- 25. Soto B. Viteri y M. Zeballos, (1991) Informe Final de Zonificación del Perfil Costero, evaluación e inventario de instalaciones de laboratorios de postlarvas de camarón.**
- 26. E. Arellano (1984) Proyecto Cultivo de larvas de camarón ESPOL – FONAPRE, MADURACION Y DESOVE EN CAUTIVERIO DEL CAMARON PENEIDO, PENAEUS VANNAMEI**
- 27. CENAIM, www.cenaim.espol.edu.ec**
- 28. E. Arellano (1984). Proyecto Cultivo de larvas de camarón ESPOL – FONAPRE, INTRODUCCION AL CULTIVO DE CAMARONES EN EL ECUADOR**
- 29. Manual para las Buenas Prácticas en laboratorios de camarones (Octubre 2003), Álvarez Gálvez, Marcos**
- 30. Cámara de Turismo Peninsular, 2008.**