



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y CIENCIAS DEL MAR

CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE LA ACUICULTURA EN EL SECTOR DE CHANDUY, PROVINCIA DEL GUAYAS

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ACUICULTURA

PRESENTADA POR:

RONALD MEJILLONES GARCÍA

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ACUICULTOR

PRESENTADA POR:

LUIS ANTONIO OCAÑA ROSERO

GEORGE OMAR VICUÑA BENÍTEZ

GUAYAQUIL - ECUADOR

AGRADECIMIENTO

- Agradecemos a Dios por permitirnos concluir con éxito una meta más en nuestras vidas.
- A la Escuela Superior Politécnica del Litoral por la formación académica recibida.
- A los profesores de los seminarios que hicieron posible este proceso de graduación.
- A nuestro director de tesis, Blgo. Marco Álvarez Gálvez por su colaboración para la elaboración de este documento.
- A los Directivos, Profesores y Trabajadores de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar por su apoyo durante nuestro proceso de aprendizaje.
- A todas y cada una de las personas que colaboraron con nosotros para la culminación de nuestra carrera universitaria.
- A nuestros compañeros y amigos por su ayuda y respaldo durante nuestra vida universitaria.

DEDICATORIA

A mis padres Washington y Blanca,
a mis hermanos, a mi esposa
Martha y a mis hijos quienes de
una u otra manera han contribuido
con su gran ayuda a la realización
de este trabajo

Ronald Mejillones García

A mis padres, Eduardo y
Guillermina por el amor, esfuerzo y
sacrificio que me han brindado
dándome el apoyo necesario que
me ha permitido culminar con éxito
mi carrera.

A mis hermanos, a mi esposa
Lourice y a mis hijos Luis Antonio y
Matías quienes me ayudaron y
motivaron para cumplir esta meta.

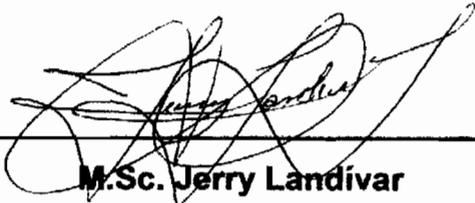
Luis Antonio Ocaña Rosero

A mis padres Nancy y Michael por
su apoyo en los momentos
decisivos de mi vida.

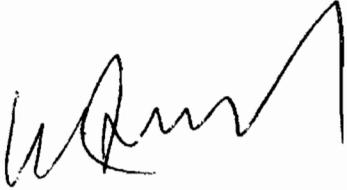
A mis Hermanos Michael y
Randolph por ayudarme cuando lo
necesité.

A mis hijos Romina y Francesco
por ser la continuación de mi vida.
A mi esposa Miriam por ser el gran
pilar para obtener este gran
objetivo.

George Omar Vicuña Benítez

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

M.Sc. Jerry Landívar
Presidente



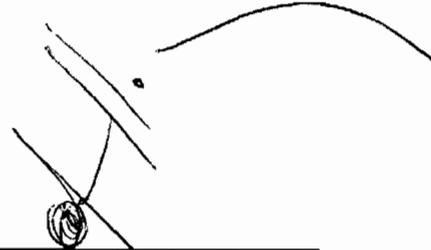
Blgo. Marco Álvarez G.
Director



Ing. Roberto Barbieri
Miembro principal



M.Sc. Víctor Osorio Cevallos
Miembro principal



Ing. Ecuador Marcillo G.
Miembro suplente

DECLARACIÓN EXPRESA:

La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, corresponden exclusivamente a sus autores, y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado corresponderá a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

**RONALD MEJILLONES GARCÍA****LUIS ANTONIO OCAÑA ROSERO**
GEORGE OMAR VICUÑA BENÍTEZ

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo demostrar la evolución y desarrollo de la acuicultura en la parroquia Chanduy, nos describe las características que identifican a la zona y como esta se relaciona con la industria a nivel nacional. A través de una encuesta recopilamos información que nos permite proporcionar datos de producción, estrategias de manejo, además de un estimado del área dedicada a la acuicultura en la zona de estudio. Constatamos que el sector de Chanduy se dedica principalmente al cultivo de *Litopenaeus vannamei* (*L. vannamei*) con 2812 ha de piscinas camaroneras de las cuales el 91% se encuentran activas, en las que se produce un promedio de 1311 lb/ha/ciclo y una supervivencia promedio de 65%, un peso de cosecha cercano a 11 g y un periodo de cultivo de 114 días. Este documento presenta también una evaluación de los principales componentes ambientales que se ven afectados por la actividad, analiza las principales fortalezas y amenazas al sector camaronero y ofrece una propuesta técnica para afrontar los problemas actuales y sugerencias para un desarrollo a futuro del sector. En conclusión; aunque en Chanduy existen problemas de crecimiento por hipersalinidad, un adecuado manejo técnico ha permitido lograr un sistema productivo, eficiente y generador de empleos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
SIMBOLOGÍA	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I INFORMACIÓN GENERAL	3
1.1 Características Generales de la zona de Chanduy	3
1.1.1 Ubicación Geográfica	3
1.1.2 Características climáticas	5
1.1.3 Fuentes de agua	7
1.1.4 Características del terreno	9
1.1.5 Vías de acceso	12
1.1.6 Desarrollo socioeconómico del sector	15
1.1.7 Infraestructura de apoyo	19
1.2 Relaciones con la industria acuícola nacional	20
1.2.1 Proveedores	21
1.2.2 Clientes	22
1.2.3 Competidores	23
1.2.4 Infraestructura de apoyo	23
CAPÍTULO II EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA	26
2.1 Evolución de especies cultivadas	26
2.2 Desarrollo de áreas de cultivo	27
2.3 Implementación de infraestructura	29
2.4 Evolución de metodologías de cultivo	30
2.5 Intensidad de cultivo y niveles de producción	32
CAPÍTULO III ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL	37
3.1 Análisis técnico	37
3.1.1 Metodología de cultivo utilizadas	40
3.1.2 Impacto Ambiental	46
3.1.3 Impacto socioeconómico	49
3.1.4 Relaciones con la industria a nivel nacional	50
3.2 Análisis FODA	51
3.2.1 Fortalezas y Debilidades	53
3.2.2 Oportunidades y Amenazas.	54

CAPÍTULO IV PROPUESTA TÉCNICA	56
4.1 Propuesta para Industria acuícola actual	56
4.2 Propuestas de desarrollo a futuro	58
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
ANEXOS	63
BIBLIOGRAFÍA	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Zona de Estudio, sector Chanduy	4
Figura 2 Mapa geográfico de la Península de Santa Elena	5
Figura 3 Mapa climático de la Península de Santa Elena	7
Figura 4 Mapa hídrico de la Península de Santa Elena	9
Figura 5 Foto de cárcavas de la zona de Chanduy	11
Figura 6 Foto formaciones tipo lomo de elefante de la zona de Chanduy	12
Figura 7 Zona Chanduy, vías de acceso terrestres	14
Figura 8 Pirámide de Población Guayas - Santa Elena	17
Figura 9 Cultivo de ostras, El Real - Chanduy	27
Figura 10 Distribución de camaroneas por tamaño en Chanduy	28
Figura 11 Origen de la larva antes de la Mancha Blanca	31
Figura 12 Evolución del rendimiento en la Zona de Chanduy, 1980 – 2007.	34
Figura 13 Análisis de producción actual en la zona de Chanduy	39
Figura 14 Tipo de Siembra en la Zona de Chanduy	40
Figura 15 Método de Alimentación en la Zona de Chanduy	41
Figura 16 Foto alimentación al voleo	42
Figura 17 Foto alimentación en comederos	42
Figura 18 Dosis de alimentación en la zona de Chanduy	43
Figura 19 Frecuencia de alimentación en la zona de Chanduy	44
Figura 20 Foto aplicación hidróxido de calcio al agua	45
Figura 21 Foto aplicación hidróxido de calcio al suelo	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Distribución de la población según parroquias, Guayas – Santa Elena	16
Tabla II PEA según ramas de actividad. Guayas – Santa Elena	18

SIMBOLOGÍA

<i>com. pers.</i>	=	comunicación personal
g	=	Gramo
ha	=	Hectárea
Km ²	=	Kilómetros cuadrados
lb/ha/ciclo	=	Libras por hectárea por ciclo
OD	=	Oxígeno Disuelto
m	=	Metro
mm	=	Milímetros
m/s	=	Metros por segundo
pl/ha	=	Postlarvas por hectárea
ups	=	Unidades prácticas de salinidad
° C	=	Grados centígrados

INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios en los años 70 el sector camaronero gozó de las bondades que brinda la naturaleza en nuestro país con producciones altas y bajos costos de producción con un crecimiento vertiginoso que tuvo su punto más alto en el año 1998 con exportaciones que llegaron a 253 millones de libras lo cual representó un ingreso de 875 millones de dólares aproximadamente (CNA, 2005).

En la actualidad el sector camaronero cuenta con aproximadamente 2500 granjas en producción con un área que está alrededor de 133000 ha (INEC, 2001) distribuidas a lo largo de la costa ecuatoriana que a su vez está relacionada con toda una industria que brinda trabajo a miles de personas en todo el país.

Siguiendo el ejemplo de la industria camaronera se han desarrollado otros cultivos acuícolas que buscan aprovechar el potencial que brinda nuestro país es así que ya sea a través de inversionistas o instituciones de investigación (ESPOL, CENAIM, etc.) se ha incursionado en los cultivos de tilapia, trucha, langostas, red claw, ranas, pepino de mar, lenguado, huayaípe, scallops, entre otros.

El Ecuador, por su ubicación geográfica es un país que cuenta con una diversidad de ambientes lo cual permite la formación de distintos microclimas

que diferencian una zona de otra y nos lleva a distintos tipos de manejo para cada sector. Como base para el desarrollo de la industria acuícola es necesario contar con la mayor información posible sobre estas zonas para buscar alternativas que optimicen la producción y nos permita a la vez descubrir el potencial que tiene cada sector.

Este estudio, junto con otros similares que se están desarrollando sobre otras zonas del país, podrá ayudar a comprender mejor como se encuentra al momento el desarrollo de la acuicultura en diferentes sectores del país, a la vez que nos permitirá entender hacia que áreas debemos enfocar nuestros esfuerzos. Así mismo, ayudará a los actuales productores y a posibles nuevos inversionistas un mejor entendimiento de las fortalezas y debilidades de cada una de estas zonas para optimizar el uso de los recursos.

CAPÍTULO I.- INFORMACIÓN GENERAL

1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE CHANDUY

La zona de Chanduy posee varias características que la definen como apta para el cultivo de especies acuícolas las mismas que se detallan a lo largo del presente capítulo describiendo sus cualidades y los factores que afectan positiva y negativamente al desarrollo del sector.

1.1.1 Ubicación Geográfica

Uno de los factores que definen a una zona como apta para el cultivo de una especie determinada, es sin duda el medio ambiente y las características naturales que lo rodean, y dichos factores están directamente influenciados por su ubicación geográfica.

Chanduy es una parroquia rural perteneciente al cantón Santa Elena de la provincia del Guayas. Se encuentra ubicada al suroeste de la provincia limitada por las parroquias Santa Elena, Colonche, Atahualpa, Simón Bolívar al Norte, parroquia Engabao al Sur, parroquia Gómez Rendón (Progreso), Chongón al Este y con el Océano Pacífico al Oeste (figura 2). Sus coordenadas geográficas son: 2°24'4 S y 80°40'54 O. Tiene una extensión de 875.73 Km² (86573 ha) y representa el 14.32% de la Península de Santa Elena estimada en 6050 km² (Alvarez, S. 2000).

La parroquia Chanduy está conformada por las comunas: Bajada de Chanduy, Ciénega, El Real, Engunga, Manantial de Chanduy, Olmedo, Pechiche, Puerto de Chanduy, San Rafael, Sucre, Tugaduaja, Villingota y Zapotal.

La zona que abarcará el presente estudio comprende a las comunas ubicadas a lo largo de la costa, esto es: El Real, Puerto de Chanduy, Manantial de Chanduy, San Rafael, Tugaduaja y Engunga. Las cuales presentan un desarrollo acuícola sobre el cual nos enfocaremos (figura 1).



Figura 1. Mapa de zona de estudio, sector Chanduy.

Fuente: CEDEGE-ESPOL 2001

cambios de las masas de aguas del frente oceánico. Esta variabilidad climática explica porqué el Ecuador registra tan excepcionales condiciones para la diversidad de la vida animales y vegetales. (Alvarez, S. 2000)

El clima general de la zona de Chanduy es definido como tropical ecuatorial semiárido según la clasificación de Papadakis (CEDEGE, 1983) con precipitaciones medias anuales de 300 mm aproximadamente que se producen básicamente en la estación lluviosa comprendida de Enero a Mayo (figura 3). Esta situación condicionó el desarrollo agrícola y ganadero de los habitantes de la región.

La temperatura del aire promedia entre 22 y 26 °C dependiendo de la época del año. El sector está azotado continuamente por vientos y olas del sur con una velocidad promedio anual para los últimos 10 años de 3.43 m/s (Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, 2006).

Las condiciones climáticas en la totalidad de la Península establecen la temperatura media anual en 24.5 °C con un mínimo de 15.6 °C en los meses de Julio y Agosto y un máximo de 39.5 °C en Febrero y Marzo, señalando que la variación diaria en los meses de verano (Julio a Septiembre) es mayor que la variación diaria en la estación invernal (meses de Enero a Abril). La aridez del clima se incrementa de Este a Oeste y de Norte a Sur (Alencastro L. y Parra J., 2000).

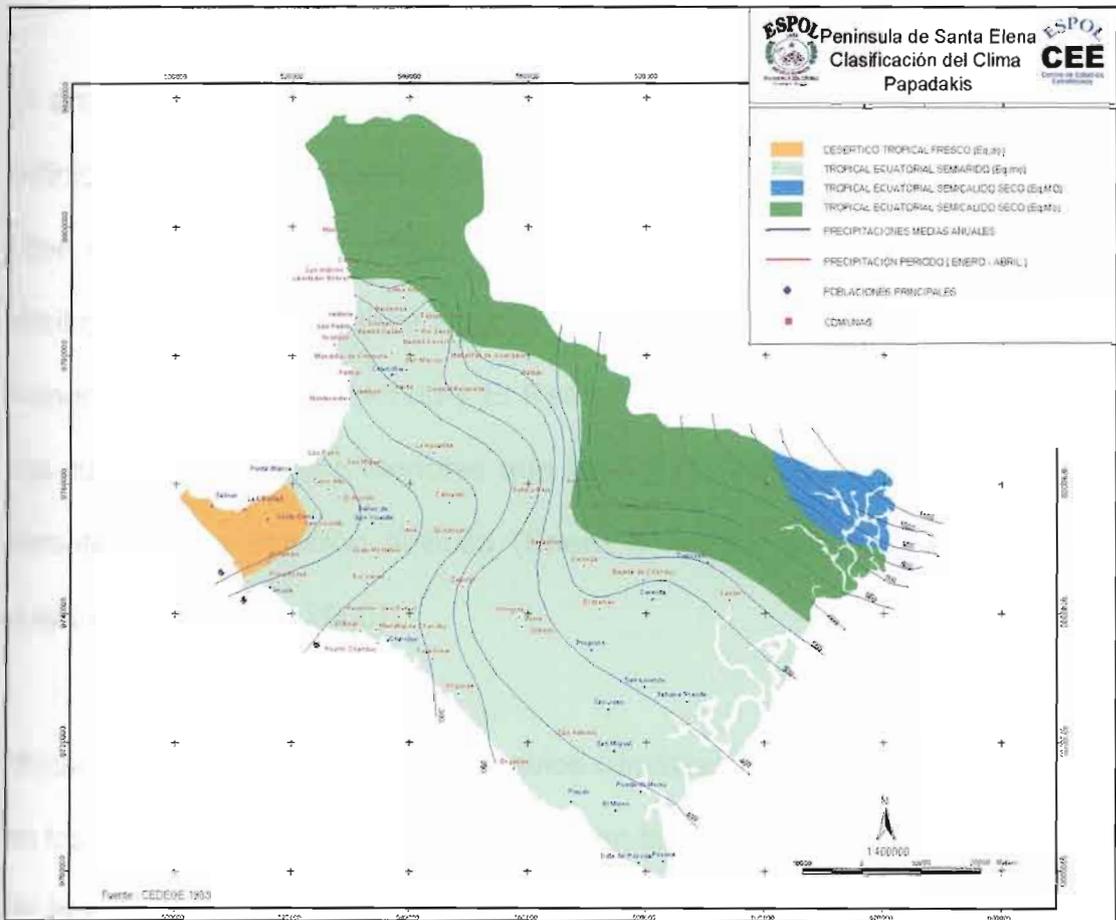


Figura. 3. Mapa climático de la Península de Santa Elena.

Fuente: CEDEGE, 1983

1.1.3 Fuentes de agua

La principal fuente de agua en lo que a producción acuícola se refiere en la zona de Chanduy es sin duda, el mar que baña sus costas, y se constituye en un recurso inagotable para la producción; pero no es el único ya que el sector cuenta con diversos recursos hídricos que, aunque no son abundantes, son explotadas por la industria acuícola de la zona.

El área del valle de Chanduy, el más importante de nuestra región, está definida por la planicie aluvial de los ríos Verde y Zapotal – Azúcar, que se unen en el pueblo de Chanduy para desembocar en el mar, y nacen en las estribaciones de la Cordillera Chongón – Colonche. En la zona hay otros ríos menores, como los ríos Hondo y El Real, que también desembocan en el mar, sus cuencas son mucho menores que las del río Verde y Zapotal, y no corren durante toda la estación lluviosa (Enero a Mayo), como lo hacen los ríos mayores (Álvarez S., 2000).

Muchos de estos ríos dados los cambios climáticos que ha sufrido la Península en los últimos 60 años se han convertido en la actualidad en drenajes naturales de la época de lluvias y no constituyen una fuente permanente de agua. Sin embargo, existe en sus cauces, ríos de agua subterránea que están siendo explotados para pequeños sistemas de acuicultura en el sector, además, del uso agrícola y en algunas comunas del sector constituye su fuente de agua para consumo humano.

Otra fuente de agua que presenta el sector aunque es necesario evaluar el costo-beneficio de utilizarla es la proveniente del proyecto de riego de CEDEGE transvase Chongón que pasa por la comuna San Rafael y puede constituir un recurso a ser explotado en el futuro (figura 4).

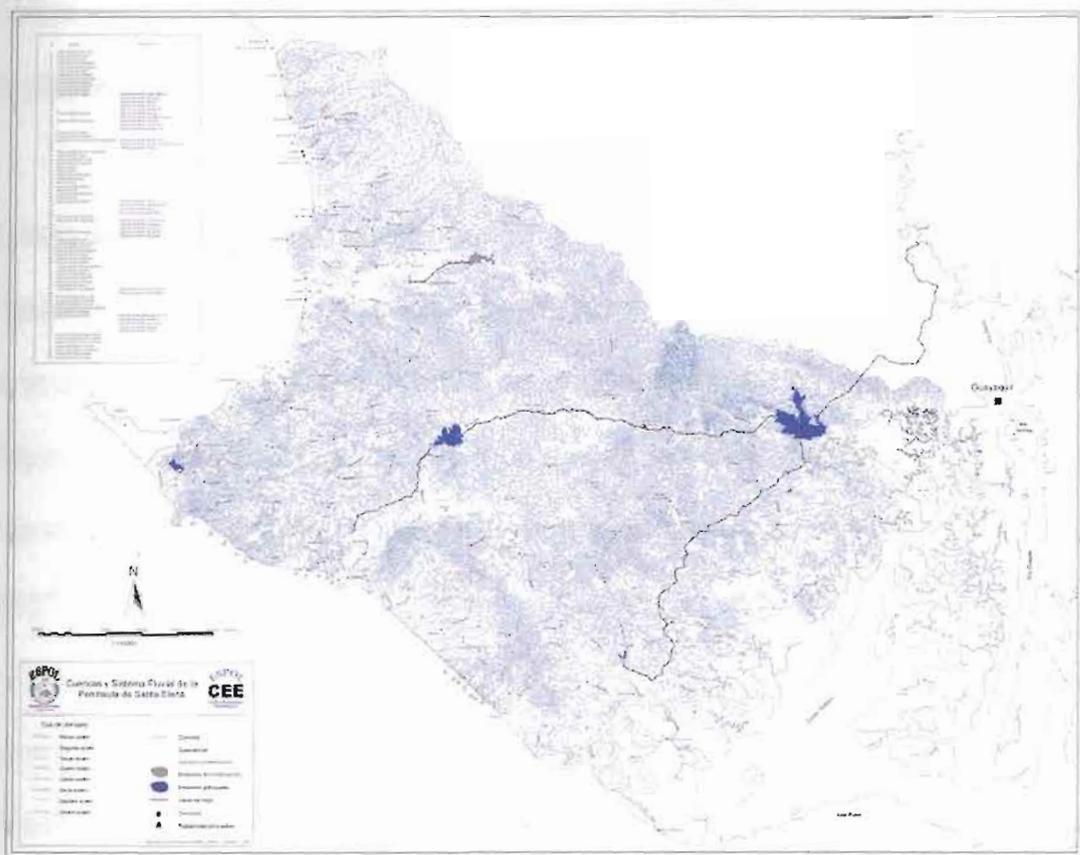


Figura 4. Mapa hídrico de la Península de Santa Elena.

Fuente: CEDEGE, ESPOL, y PRONAREG, 2002

1.1.4 Características del terreno

Siguiendo el perfil costanero la zona de Chanduy presenta dos tipos de terreno muy definidos. En el sector de la comuna El Real hasta la punta de Chanduy está formado por acantilados altos inestables que son continuamente socavados por el oleaje produciéndose simultáneamente un retroceso de la línea de costa y una aportación continua de sedimentos al mar. La punta rocosa de Chanduy se continúa al mar con una plataforma cuyas protuberancias sumergidas limitan la libre aproximación hacia la ensenada que

abriga una importante flota pesquera artesanal; pero que no cuenta con facilidades portuarias.

Luego desde Chanduy hasta Engunga, las costas son bajas, en terreno plano a ligeramente ondulado, poco pero profundamente disectado por la erosionabilidad de los sedimentos de origen marino. Los barrancos verticales bajos limitan los cauces de los ríos cuyas amplias desembocaduras están taponadas por barreras litorales que han formado lagunas hipersalinas. (Ayón, 1987)

Las costas con barreras litorales se han desarrollado, en su mayoría, en la desembocadura de los ríos intermitentes, y son por lo tanto antiguos delta bloqueados. Este es el caso de los ríos Engunga y Tugadujaja (asentamiento de las comunas con ese nombre), de modo que el ambiente interior de estas costas con barreras comprende un valle muy amplio de fondo plano, con sedimentos fluviales. Este es el caso de la costa de Chanduy, donde se localizan las comunas El Real, Pechiche y el Manantial (Álvarez, S., 2000).

El suelo de esta zona se caracteriza por tener una textura fina o mediana, óptima profundidad y buen nivel de desarrollo; por esto se considera que los suelos pertenecientes a áreas planas, mesetas y colinas presenta condiciones más favorables para el desarrollo de la agricultura respecto a los de las zonas restantes, sin embargo, la productividad de los mismos es muy sensible a los

sistemas de riego y drenaje que se instalen, así como, también a la inversión que se realice en tecnología.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en el suelo de este sector es la formación de cárcavas que son tubificaciones excavadas por las aguas de escorrentía las cuales normalmente se desarrollan en zonas áridas que registran fuertes precipitaciones ocasionales e inciden con mayor facilidad en terrenos blandos y poco compactos como los suelos arcillosos y de margas (Ayón, H., 2007, *com. pers.*).

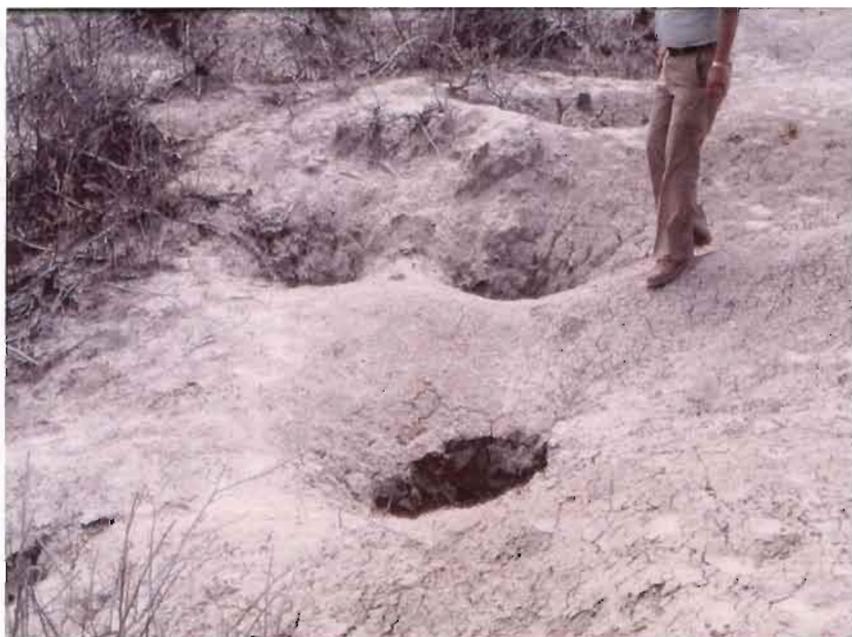


Figura 5. Foto de cárcavas de la zona de Chanduy.

Fotografía: Héctor Ayón, 1985.



Figura 6. Foto formaciones tipo lomo de elefante de la zona de Chanduy.
Fotografía: Héctor Ayón, 1985.

1.1.5 Vías de acceso

Hasta 1944, Guayas disponía sólo de 40 Km. de carretera estable frente a los casi cuatro mil (4.000) Km. con que contaba el país. La red vial privilegió, hasta entonces la región Sierra, mientras que para la Costa siguió siendo el mar y los ríos la principal vía de transporte. Fue el auge bananero (1948-1960) el que promovió vías rápidas de salida del producto al mercado, e impuso la apertura de los grandes ejes carrozables de la costa, y con ello un nuevo nivel en la integración de la región y del país (Álvarez, S., 2000)

La parroquia Chanduy cuenta con algunas vías de acceso de primer, segundo y tercer orden que comunican a ésta con la autopista Guayaquil – Salinas. La

principal vía de la parroquia es la que empieza en el Km. 113 vía a la costa y llega hasta el Puerto de Chanduy con una bifurcación 1 Km antes del puerto que conduce al centro de la parroquia. Esta vía asfaltada de 2 carriles y 16 Km cobra mayor importancia ya que se une al proyecto de la ruta del Sol que en un futuro esperamos no muy lejano unirá a Chanduy con la carretera Engabao – Playas (en la actualidad existe un carretero de segundo orden que va desde Chanduy hasta Engunga y luego un camino veranero hasta Engabao). Esta vía se ha convertido en la entrada y salida básica de los productos que produce la zona que básicamente son pesqueros ya sea provenientes de la acuicultura que se desarrolla en la zona, así como, los provenientes de la pesca artesanal e industrial que por años ha caracterizado al sector.(figura 7)

Además, de la vía principal a Chanduy existen otras vías que comunican la vía a la Costa con las diferentes comunas de la parroquia muchas de las cuales en los últimos 10 años se han visto beneficiadas por los trabajos realizados por los organismos estatales y han contribuido al desarrollo del sector.

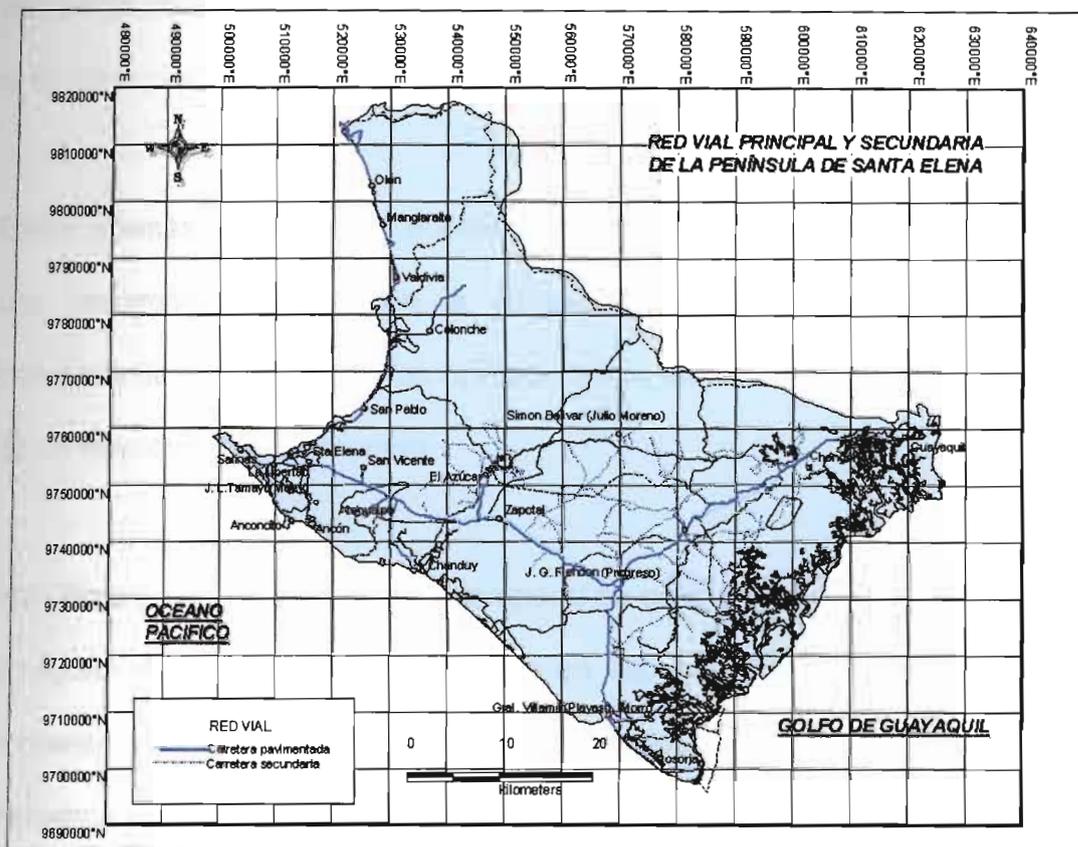


Figura 7. Zona Chanduy, vías de acceso terrestres.

Fuente: CEDEGE, ESPOL, y PRONAREG, 2002

Por ser Chanduy una parroquia costera otra de las vías de acceso es el mar. La zona cuenta con dos puertos pesqueros que son el Puerto de Chanduy y El Real aunque por las características de la plataforma marina e infraestructura de los mismos no ingresan grandes embarcaciones a los mismos éstos se manejan a través de una red de embarcaciones pequeñas que transportan los productos desde una distancia de 400 – 700 m del perfil costanero donde llegan los barcos pesqueros hasta el puerto (Ing. Edinson Ortiz, *com. pers.*). La línea costera constituye entonces una vía de acceso a las diferentes industrias que se desarrollan en la zona en especial desde El Real hasta Engunga

aunque es poco usada para este fin por las empresas que hacen acuicultura en el sector.

Existe además como vía de acceso aérea una pista de aterrizaje privada en una camaronera ubicada en la comuna Engunga que es utilizada para transporte de larvas cuando las condiciones lo ameritan además del transporte de los ejecutivos de la empresa.

Por último en una vía de acceso temporal se convierte el río Zapotal en época de lluvias intensas y ha sido utilizada en especial por las camaroneras más cercanas a la comuna San Rafael en tiempos en que las vías de acceso terrestres colapsaron por las lluvias.

Por ser Chanduy una zona que se considera un destino turístico a ser explotado en el país nos hace pensar que como ha sucedido en los últimos años las vías de acceso al sector mejorarán en los años venideros y con ello el desarrollo del sector será mayor.

1.1.6 Desarrollo socioeconómico del sector

Los análisis de actividad económica han sido enfocados generalmente dentro de un marco que contempla el desarrollo de relaciones capitalistas. Por esta razón, según estadísticas realizadas se puede apreciar que una gran cantidad de hombres figuran sin ninguna actividad y las mujeres bajo la categoría no

productiva de quehaceres domésticos, lo cual ha tornado bastante confuso la identificación de indicadores claros de empleo, de diferencias entre trabajo productivo y trabajo netamente doméstico y entre población económicamente activa (PEA) e inactiva (PEI) en las unidades campesinas que se desenvuelven entre la lógica de la empresa productiva y la economía doméstica (Alencastro-Parra.2000).

La parroquia Chanduy cuenta con 14940 habitantes, de los cuales 7754 son hombres y 7186 mujeres (tabla I) que representan el 52% y 48% respectivamente, es decir, van casi a la par y guardan estrecha relación con los datos del cantón Santa Elena. La población de la Península es muy joven pues alrededor del 60 % de la población es menor de 25 años como se muestra en la pirámide de población de Santa Elena (figura 8).

Tabla I

Distribución de la población según parroquias, Guayas – Santa Elena.

PARROQUIAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
SANTA ELENA (URBANO)	13.561	13.790	27.351
ÁREA RURAL	43.782	40.538	84.320
PERIFERIA	8.519	7.929	16.448
ATAHUALPA	1.280	1.333	2.613
COLONCHE	12.778	11.860	24.638
CHANDUY	7.754	7.186	14.940
MANGLARALTO	12.240	11.183	23.423
SIMÓN BOLÍVAR	1.211	1.047	2.258
TOTAL	57.343	54.328	111.671

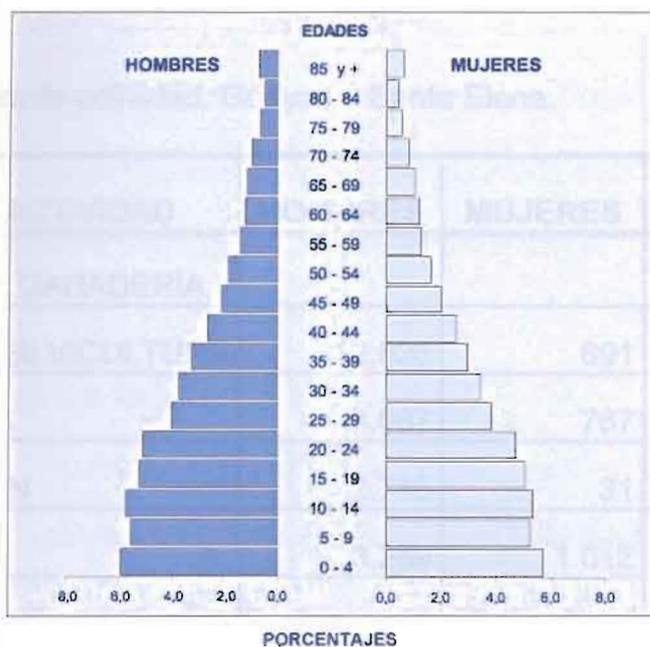


Figura 8. Pirámide de Población Guayas - Santa Elena.

Fuente: INEC, 2001

En la parroquia Chanduy, la población económicamente activa representa el 32,8% que equivale a 4910 personas aproximadamente y está conformada mayormente por hombres, y esto, representa el 13,7% de la PEA del cantón Santa Elena (Alencastro-Parra.2000).

La PEA en el cantón de Santa Elena se basa principalmente en el sector primario con un 35,57% lo cual es un indicativo de que la fuerza laboral rural enfoca sus esfuerzos en agricultura, ganadería y primordialmente la pesca, actividades que son realizadas casi exclusivamente por hombres (94,5%) como lo muestra la tabla II.

Tabla II

PEA según ramas de actividad. Guayas – Santa Elena.

RAMAS DE ACTIVIDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
AGRICULTURA, GANADERÍA			
CAZA, PESCA, SILVICULTURA	12.026	691	12.717
MANUFACTURA	3.087	767	3.854
CONSTRUCCIÓN	2.745	31	2.776
COMERCIO	3.289	1.012	4.301
ENSEÑANZA	587	900	1.487
OTRAS ACTIVIDADES	7.562	3.053	10.615
TOTAL	29.296	6.454	35.750

Fuente: INEC, 2001

La pesca en la Península de Santa Elena, desde un punto de vista global es considerada como una actividad relativamente compleja y heterogénea que proporciona beneficios tanto la parte del sector comunal cuyo eje económico es la pesca como a las industrias que también intervienen en la actividad e incluye: pesca artesanal, mecanizada y no mecanizada, pesca industrial blanca y atunera, producción camaronera y laboratorio de larvas de camarón, entre las cuales, las de mayor importancia para la zona son la pesca artesanal mecanizada y producción de camarón (Alencastro - Parra.2000).

Lamentablemente no existen estadísticas que reflejen por separado el impacto del sector camaronero en la generación de empleo y por ende su influencia en

la PEA y, como lo describe el párrafo anterior se lo incluye como un subsector de la pesca. Sin embargo, como lo describiremos más adelante en las comunas de Engunga y Tugaduaja pertenecientes a la parroquia Chanduy, un gran porcentaje de la PEA labora en el sector camaronero.

1.1.7 Infraestructura de apoyo

Por su ubicación y por el desarrollo acuícola de la Península de Santa Elena, Chanduy se ve privilegiada por contar con una infraestructura de apoyo para el sector acuícola muy importante ya que cuenta con casi todo lo necesario para la producción a pocos kilómetros de la zona. Es así como en la misma parroquia se cuenta con proveedores de larvas, harina y aceite de pescado, hielo, materiales de construcción, centros de abasto de víveres, talleres mecánicos, mano de obra, distribuidoras de combustible, centros educativos, centros de entretenimiento, entre otros y como describiremos mas adelante a unos 50 km (Santa Elena) se cuenta con una serie de productos y servicios a los cuales se tiene muy fácil acceso.

La zona de Chanduy y en especial la parte que va desde la vía Guayaquil – Salinas hacia el mar cuenta con los servicios básicos que aunque no llegan a la excelencia permiten desarrollarse varios tipos de industrias y es así que cuenta con energía eléctrica, agua potable, telefonía fija y celular, cuerpo de bomberos, destacamento policial. Además, Chanduy cuenta con pequeños centros médicos que pueden auxiliar a sus habitantes en el tratamiento de

enfermedades menores, y para el tratamiento de enfermedades graves es necesario trasladarse a Santa Elena que cuenta con hospitales públicos y clínicas privadas que pueden atender de mejor manera a la población.

En lo referente a clientes actuales y potenciales para el sector acuícola, Chanduy cuenta un área de camaroneras importante lo cual resulta atractivo para los laboratorios ubicados en la parroquia aunque muchas de estas camaroneras pertenecen a grupos muy fuertes del sector los cuales normalmente cuentan con laboratorios propios. Las camaroneras, en cambio, deben negociar sus productos a las empacadoras las mismas que en su mayoría están ubicadas en Guayaquil y Durán lo cual no representa mayor problema dada la cercanía de estas ciudades con Chanduy, y para las ventas a nivel local existe en la zona, específicamente en el Puerto de Chanduy un pequeño centro de acopio de camarón.

1.2 RELACIONES CON LA INDUSTRIA ACUÍCOLA NACIONAL

El sector camaronero a nivel nacional ha atravesado en los últimos 15 años por épocas de bonanzas y también períodos difíciles. Esto ha hecho madurar a la industria y ha permitido que en la actualidad exista en el país una serie de empresas dedicadas a suplir las necesidades del sector.

A continuación, detallamos como la zona de Chanduy se ha beneficiado de este desarrollo y cual ha sido su contribución para el mismo a la vez que

describimos de manera más amplia la red de proveedores, clientes y competidores involucrados en esta actividad.

1.2.1 Proveedores

Un rubro importante en una empresa acuícola en especial cuando no se cuenta con vías terrestres es la logística, y cuando es complicada encarece los costos de todos los insumos que se requieren para la producción, en el caso de Chanduy la zona se ve beneficiada por disponer de una gran cantidad de proveedores a distancia relativamente cortas, lo cual permite al momento de negociar conseguir mejores precios en productos y servicios.

A pocos kilómetros de Chanduy ya en la cabecera cantonal (Santa Elena) se encuentran una gran cantidad de laboratorios de larvas, centros de maduración, proveedores de todos los insumos necesarios para la producción como alimentos balanceados, aditivos, fertilizantes, probióticos, equipos de medición, mano de obra calificada, etc. además de repuestos, transporte, todo tipo de materiales para construcción y reparación de sistemas acuícolas, distribución de combustible, maquinaria pesada, y grandes centros de abasto de víveres.

Por otra parte a 125 Km de Chanduy se encuentra Guayaquil, principal puerto del Ecuador y una gran metrópoli donde hacen base la mayoría de las empresas de suministros acuícolas. Además, de todo tipo de mayoristas, proveedores a mayor escala de los productos descritos en el párrafo anterior.

Existen otros centros de abastecimiento a nivel nacional que han suplido los requerimientos del sector, principalmente en las provincias de Manabí y Esmeraldas, que hasta algunos años atrás disponían de larvas silvestres y reproductores de buena calidad. Actualmente la zona de Manabí, en especial Manta y Puerto Cayo, ofrecen larvas de laboratorio de buena calidad.

1.2.2 Clientes

Existe en el país una gran industria dedicada al desarrollo de la acuicultura y gran parte de la misma se encuentra ubicada en la provincia del Guayas. Esto le permite a Chanduy tener a su disposición una gran red de clientes para los productos acuícolas que en el sector se producen ya sean estos postlarvas o camarón. Además, por ser la Península de Santa Elena la zona donde se encuentran ubicados la mayoría de los laboratorios de larvas y por el buen estado de sus vías de acceso, la convierte en el lugar preferido para los camaroneros de todo el país al momento de buscar larvas lo cual beneficia a Chanduy ya que forma parte de esta red de laboratorios, y es así, que los principales clientes de los laboratorios ubicados en esta parroquia son de la provincia de El Oro.

Por otra parte, las camaroneras del sector negocian sus productos a las empacadoras de mayor volumen de exportación a nivel nacional que como se indicó anteriormente están ubicadas en Guayaquil y Durán. Esto representa una gran ventaja al momento de negociar camarón para el mercado europeo ya

que dada la cercanía del sector a la empacadora permite que la calidad del producto no se deteriore como sucede cuando se transporta de lugares mas lejanos.

1.2.3 **Competidores**

En el sector acuícola en general existe una sana competencia ya sea para alcanzar los mejores volúmenes de producción como por acaparar los mejores clientes para cada tipo de negocio.

Ya que el desarrollo de la acuicultura en Chanduy se centra en el cultivo de camarón y post larvas existe competencia por captar en el caso de laboratorios a los clientes que poseen mayor hectareaje y que a su vez tengan mayor capacidad de pago. Por su parte, las camaroneras normalmente no tienen mayores problemas al momento de negociar su producto ya que las empacadoras normalmente buscan el producto y son mas bien estas las que compiten entre ellas por captar los clientes.

1.2.4 **Infraestructura de apoyo**

Después de haber pasado varias etapas críticas durante su desarrollo, el sector acuícola se va fortaleciendo poco a poco y así como se ha descrito anteriormente se ha establecido una red de empresas que cubren casi el 100

% de las necesidades del sector y se ha logrado cerrar el ciclo de cultivo de las principales especies cultivadas (camarón y tilapia).

Como parte de este desarrollo la industria a nivel nacional cuenta también con centros educativos de nivel superior como la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Universidad de Guayaquil, entre otras que preparan el recurso humano capacitado para afrontar los desafíos que la actividad presenta. Además, cuenta con centros de investigación como la Fundación CENAIM-ESPOL que busca nuevas tecnologías y mejorar las existentes para fomentar el desarrollo del sector.

Una forma que encontró la industria para salir adelante es la organización entre sus miembros y fue así como se creó la Cámara Nacional de Acuicultura que agrupa a una gran parte del sector acuícola nacional brindando el apoyo necesario a sus miembros para vencer los obstáculos que se presentan en el camino.

Un poco en contraste con lo descrito anteriormente se encuentra el poco apoyo que recibe la industria en la actualidad por parte del sistema financiero nacional y es tal vez el punto crítico que dificulta la total recuperación del sector.

“El cultivo de camarones marinos especialmente de los camarones blancos es el de mayor crecimiento en el sector de la industria pesquera en la región americana. Aún siendo un producto de exportación no petrolero y a pesar de

haber sido afectada por varias enfermedades la industria camaronera ecuatoriana no ha sido declarada como una estrategia de estado ni apoyada por organismos internacionales para un mejor desarrollo sostenido” (Alvarez, M. 2003)

CAPÍTULO II.- EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA

2.1 EVOLUCIÓN DE ESPECIES CULTIVADAS

Las primeras camaroneras en la zona de Chanduy se construyeron hace aproximadamente 25 años, a partir de allí presentó un rápido crecimiento apoyado en la evolución del conocimiento de construcción y manejo. Sin embargo no ha existido mayor diversificación en las especies cultivadas. *L. Vannamei* ha sido prácticamente la única especie cultivada a excepción de cultivos esporádicos de *L. stylirostris* a mediados de los 90 en los cuales se buscaba un mejor crecimiento en la época fría y una mejor supervivencia a enfermedades como el síndrome de Taura; pero los resultados no fueron consistentes y con la llegada de la mancha blanca se abandonó por completo el cultivo de esta especie por su susceptibilidad al virus.

Además, en El Real y Chanduy se han hecho pruebas piloto con el cultivo de ostras (*Crassostrea gigas*) que no han llegado a desarrollarse a nivel comercial aunque en el caso de una camaronera ubicada en la comuna El Real actualmente se ha retomado el cultivo de esta especie el mismo que a la fecha de elaboración del presente documento se encontraba a la mitad del proceso de producción con animales de 2.5 pulgadas de longitud aproximadamente (Figura 9).



Figura 9. Cultivo de ostras, El Real – Chanduy

Fuente: Autores, 2007

2.2 DESARROLLO DE ÁREAS DE CULTIVO

La industria camaronera se inició en Chanduy a inicios de la década del 80 con la construcción de la camaronera Chanduy perteneciente al grupo Santa Priscila en un terreno ubicado entre Chanduy y Tugadujaja y dio pie al desarrollo de la actividad que ahora se extiende a las comunas Engunga, San Rafael, El Real y Manantial de Chanduy.

La zona cuenta en la actualidad con 2812 ha dedicadas al cultivo semi-intensivo de camarón, de las cuales 2570 ha se encuentran operativas lo que

representa un 91% del total existente, lo cual es un indicativo notable de la recuperación del sector acuícola frente a la crisis que vivió el sector en a partir del 1999.

Para fines de clasificación por tamaño hemos dividido las camaroneras en tres grupos: pequeñas, medianas y grandes. La clasificación de pequeñas comprende a las que poseen un área de hasta 50 ha, las medianas comprenden un área entre 50 y 200 ha, mientras que las grandes tienen un área superior a 200 ha y su distribución se muestra en la figura 10.

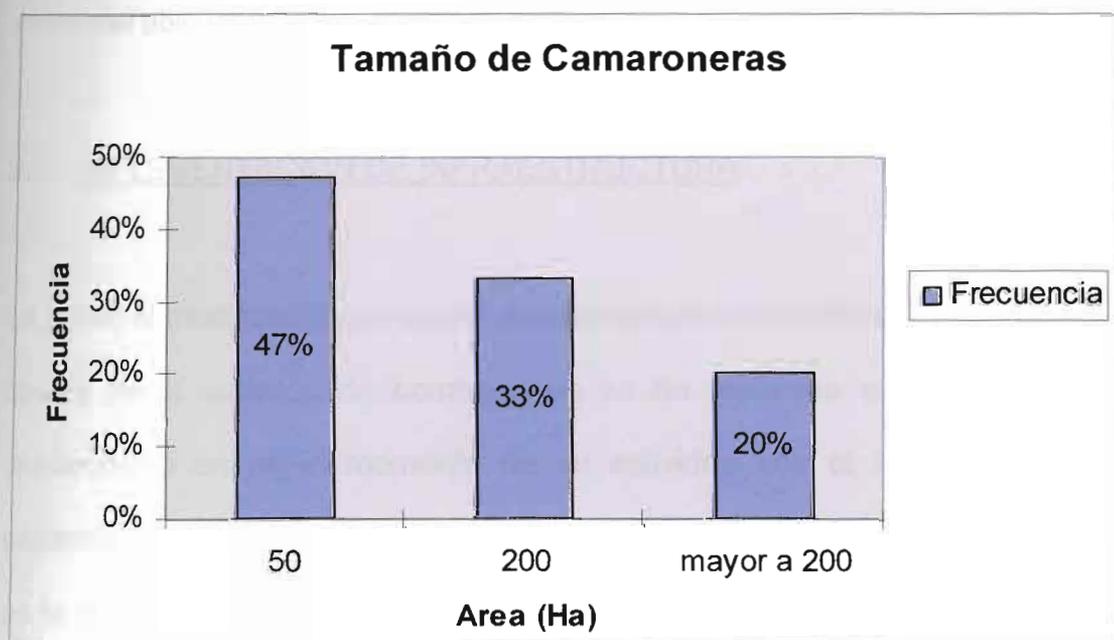


Figura 10. Distribución de camaroneras por tamaño en Chanduy.

Elaborado por: Autores, 2007

En los sistemas de producción encuestados en la zona de estudio se observó que el tamaño promedio de las piscinas de cultivo es de aproximadamente 6 ha lo cual es un indicativo que en la zona no se cometieron los errores de construcción que eran comunes al inicio de la actividad camaronera con piscinas de gran tamaño (mayor a 15 ha.) que eran de difícil manejo.

También cuenta con cuatro laboratorios de larvas de los cuales dos se encuentran sin actividad y dos están funcionando dedicados a la cría larvaria de *L. vannamei*. Además, hay que destacar dos hectáreas dedicadas al cultivo de ostras en la comuna El Real y dos sistemas de cultivo intensivo de *L. vannamei* ubicados en las comunas Tugaduaja y El Real.

2.3 IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

La principal modificación en cuanto a infraestructura se refiere en la zona es la mejora de la estación de bombeo que se ha realizado en el 93% de las camaroneras en algún momento de su actividad con el fin de mejorar la capacidad de recambio de sus piscinas. Por otro lado, la división de piscinas es la segunda modificación más utilizada y se ha implementado en el 43% de las camaroneras para disminuir su tamaño con el fin de mejorar el manejo de las mismas, y en algunos casos para profundizarlas y para evitar zonas arenosas dentro de las piscinas que causaban problemas de filtración. Otra modificación importante es la implementación de precriaderos y raceways realizada en el 14% de las camaroneras con el fin de acortar el ciclo de

producción y con igual porcentaje el uso de aireadores pero utilizados solo como pruebas.

2.4 EVOLUCIÓN DE METODOLOGÍAS DE CULTIVO

Las metodologías de cultivo en nuestra área de estudio han presentado algunas modificaciones a lo largo del tiempo producto de las diferentes experiencias y protocolos de trabajo que han tratado de irse acoplando a las variaciones que ha sufrido el sector.

En sus inicios en la zona se utilizaba diferentes fuentes de larvas como lo muestra la figura 11 en el mismo se puede ver que el mayor porcentaje (64%) de camaroneras prefería sembrar tanto postlarvas de origen silvestre como de laboratorio en sus piscinas, un menor porcentaje sembraba solo larvas de laboratorio (27%) y solo el 9% sembraba solamente larvas silvestres. Posteriormente, con la llegada de la mancha blanca hasta la actualidad se utiliza exclusivamente larvas de laboratorio con nauplios de maduración salvo pruebas piloto que se realizan con larva silvestre.

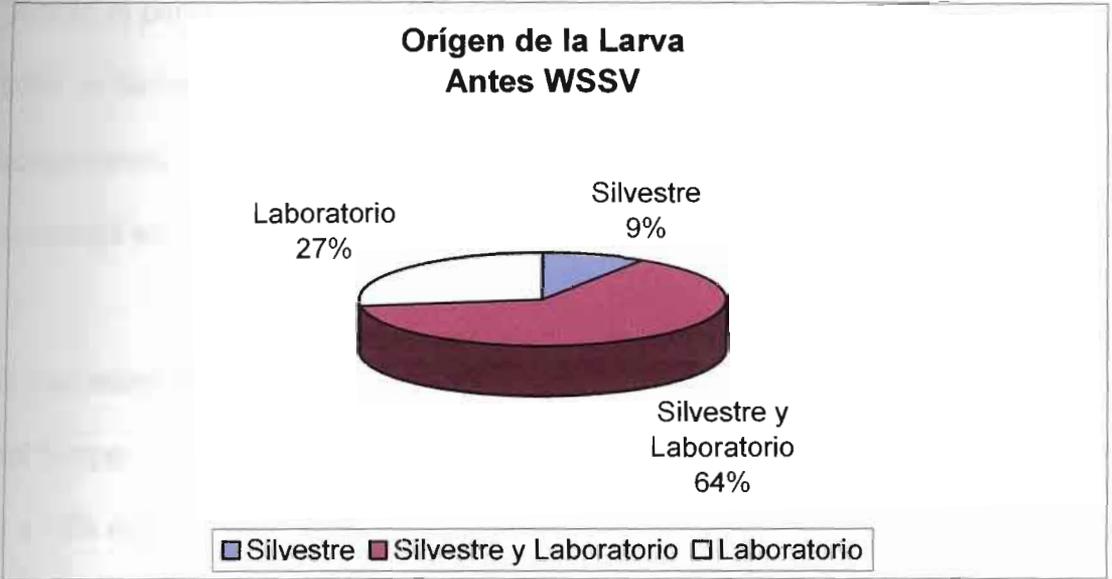


Figura 11. Origen de la larva antes de la Mancha Blanca.

Elaborado por: Autores, 2007

Una metodología que ha cambiado de forma considerable es el uso de antibióticos que en la década de los 90 se usaron sin ningún control ni restricción para contrarrestar diferentes enfermedades que azotaron al sector. En nuestra zona, el 62% de las camaronas encuestadas utilizaban antibióticos antes de la mancha blanca. Durante el periodo de la enfermedad fue utilizado en el 69% de las mismas y en la actualidad el 100% de las camaronas encuestadas para el presente trabajo no utilizan ningún tipo de antibióticos en el cultivo, esto se debe principalmente a las múltiples restricciones que a nivel internacional se han implantado para el uso de antibióticos. Los antibióticos han sido reemplazados por el uso de bacterias probióticas que se utilizan en el 31% de las camaronas para desplazar a las bacterias patógenas.

Durante el periodo de la mancha blanca una técnica que se implementó para tratar de contrarrestar el virus fue el uso de inmunoestimulantes, principalmente betaglucanos, que se utilizó en el 62% de las camaroneras pero en la actualidad se ha descontinuado su uso.

El porcentaje de recambio o la forma de hacerlo también ha variado a lo largo del tiempo. Al comienzo se manejaban tasas de recambio elevadas en algunos 5 a 10% diario, luego en el período de mancha blanca se redujo el porcentaje casi a cero solamente se bombeaba para mantener los niveles. En la actualidad se realiza un promedio de 2% diario, pero a diferencia de cómo se hacía antes que se bombeaba todos los días, ahora se hacen fuertes recambios (25 – 30%) pero cada quince días con el fin de evitar las altas salinidades que son características del sector.

2.5 INTENSIDAD DE CULTIVO Y NIVELES DE PRODUCCIÓN

Para evaluar la intensidad de cultivo en el presente documento dividimos nuestro estudio en tres etapas:

- Antes de la mancha blanca (desde inicio de actividad hasta 1998)
- Durante la incidencia fuerte de la mancha blanca (1999 – 2002)
- Después de la mancha blanca (2003 hasta actualidad)

Para todas las camaroneras encuestadas se evaluó los datos de producción, supervivencia, peso de cosecha, días de cultivo, densidad de siembra, factor de conversión alimenticia (FCA).

En base a estos resultados se elaboró el siguiente grafico que muestra la evolución de estos parámetros en el tiempo.

Evolución Rendimiento

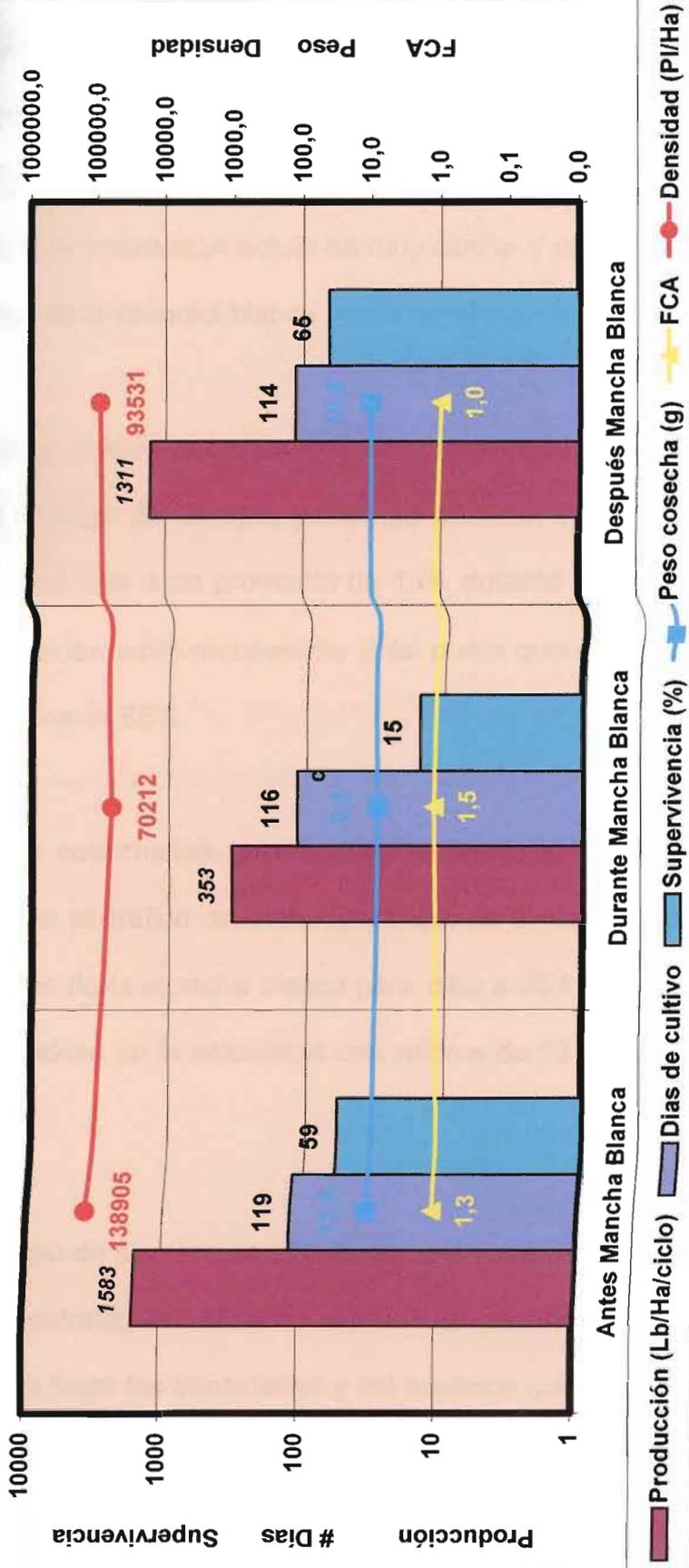


Figura 12. Evolución del rendimiento en la Zona de Chanduy, 1980 – 2007.

Elaborado por: Autores, 2007

Podemos observar como muestra la figura 12 que la incidencia de la mancha blanca afectó fuertemente a la producción al igual que el resto de las zonas en el país pero que el sector camaronero ha evolucionado con la enfermedad a tal punto que la producción actual es muy similar y en algunos casos hasta mejor que antes de la mancha blanca.

Leyendo el gráfico notamos que la supervivencia fue el principal factor que varió a lo largo del tiempo, yendo de un valor de 59% antes de la mancha blanca para caer a un promedio de 15% durante el periodo de la enfermedad para posteriormente recuperarse a tal punto que en la actualidad el promedio para la zona es 65%.

Las libras cosechadas (producción) va ligada a la supervivencia y, como se muestra en el gráfico, su comportamiento es similar con producciones de 1583 lb/ha antes de la mancha blanca para caer a 353 lb/ha durante la enfermedad recuperándose en la actualidad con valores de 1311 lb/ha en promedio para la zona.

La densidad de siembra es otro factor que varió en especial porque una de las primeras estrategias utilizadas durante el periodo de la mancha blanca fue justamente bajar las densidades y así tenemos que antes de la mancha blanca se trabajaba con densidades promedio de 139000 pl/ha bajando casi un 50% durante el periodo de la enfermedad (70000 pl/ha) para recuperarse y estabilizarse en la actualidad en 93500 pl/ha aproximadamente.

En cuanto al peso de cosecha se ha podido observar algunas diferencias durante el periodo que estamos evaluando teniendo un promedio de 11.5 g antes de la mancha blanca en que se cosechaba animales con mayor talla en especial en las piscinas que se trabajaba con postlarvas silvestres para posteriormente caer a 9.5 g como promedio durante la mancha blanca lo cual se explica ya que por la susceptibilidad al virus que presenta el *L. vannamei* en todas sus etapas de vida se cosechaba las piscinas cuando alcanzaban el peso mínimo de venta. En la actualidad el peso promedio de cosecha es de 10.8 g y, aunque se ha superado los problemas de la enfermedad, no se consiguen pesos mayores. Esto es debido principalmente a que una de las principales limitantes que posee la zona de Chanduy es la elevada salinidad con que se trabaja (arriba de 45 UPS) en la mayoría de las granjas lo que lleva a bajos incrementos semanales de peso.

Los días de cultivo se ven afectados por los pobres crecimientos descritos en el párrafo anterior y no se encontró una variación notable a lo largo del periodo de evaluación.

Por último, el factor de conversión alimenticia ha ido decreciendo durante este periodo de evaluación lo cual nos indica una mayor eficiencia en el uso de balanceado yendo de conversiones de 1.3 antes de la mancha blanca, incrementándose a 1.5 durante el transcurso de la enfermedad para situarse en 1.0 en la actualidad.

CAPÍTULO III.- ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL

3.1 ANÁLISIS TÉCNICO

El presente capítulo describe los principales indicativos de producción que se manejan en nuestra zona de estudio y se basan en las encuestas de producción que se presentan en el anexo 1.

La densidad de siembra promedio para la zona es de 93500 pl/ha aproximadamente lo cual sitúa al cultivo como semi-intensivo y, como lo muestra la figura 13, no existe una gran variación de este parámetro siendo la densidad que se siembra con mayor frecuencia 100000 pl/ha con valores mínimos y máximos de 80000 y 110000 pl/ha respectivamente.

La producción en cambio presenta una gran variación entre las camaroneras encuestadas dependiendo del grado de tecnificación y de las diferentes estrategias de manejo utilizadas en la zona. El dato de producción que con mayor frecuencia se registra en el sector es de 1700 lb/ha/ciclo, sin embargo, la media de producción para la zona es de 1311 lb/ha/ciclo lo que deja ver que existe un potencial para mejorar la producción estandarizando las metodologías de cultivo para aplicarlas a las camaroneras con menor rendimiento.

La supervivencia se comporta de manera muy similar que la producción y la zona se maneja con un promedio de 65% sin embargo, se registran supervivencias que van desde 40% hasta 75% como mínimo y máximo ante lo cual se aplican los mismos criterios que describimos anteriormente para la producción a fin de mejorarla.

Una característica poco favorable de Chanduy es la elevada salinidad con que se trabaja en las camaroneras del sector, con valores que van desde 40 ups en el mejor de los casos hasta 60 ups en las camaroneras que utilizan agua de pobre calidad o que poseen menor capacidad de bombeo. Esto, lleva a crecimientos semanales bajos que llevan a pesos de cosecha no mayores que 11 g y a la vez incrementa los días de cultivo por ciclo (130 días en la mayoría de los casos), teniendo como promedio 114 días y llegando incluso a 150 días en ciertas granjas. El factor de conversión alimenticia (FCA), también se ve afectado por el incremento de los días de cultivo y aunque el promedio para la zona es de 1.0 que se puede considerar como bueno, se registran valores que van desde 0.7 hasta 1.8 lo cual nos indica que se debe trabajar en mejorar el manejo de la alimentación haciéndola más eficiente dado que en la actualidad el alimento balanceado es el principal rubro en los costos de producción.

Análisis de Producción : Zona de Chanduy



Estadística

Figura 13. Análisis de producción actual en la zona de Chanduy.

Elaborado por: Autores, 2007

3.1.1 Metodología de cultivo utilizadas

La zona de Chanduy tiene por característica la siembra directa de postlarvas con el 69% de las camaroneras encuestadas mientras que apenas un 8% se dedican a la siembra por transferencia de juveniles provenientes de precriaderos. Existe otro grupo de camaroneras (23%) que utilizan los dos sistemas como lo muestra la figura 14.



Figura 14. Tipo de Siembra en la zona de Chanduy.

Elaborado por: Autores, 2007

La figura 15 nos muestra la forma de alimentación que se sigue en la zona de Chanduy y se puede apreciar que el método mas utilizado es la alimentación al voleo (figura 16), que lo aplican un poco más de la mitad de las camaroneras del sector (54%). Mientras que el 31% alimentan exclusivamente en comederos, normalmente de diseño circular en numero de 15 a 20 comederos

por hectárea (figura 17), dejando un 15% que utilizan un sistema combinado, ya sea, porque utilizan comederos sólo como muestreadores de consumo (1 a 3 comederos por hectárea), o comederos como parte de su protocolo en piscinas que presentan bajo crecimiento o que se tienen sospechas de baja población.

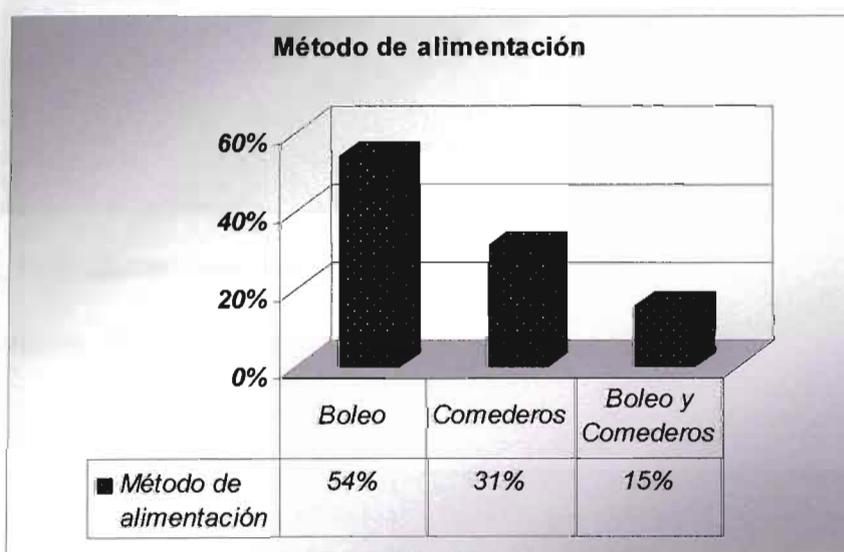


Figura 15. Método de Alimentación en la Zona de Chanduy.

Elaborado por: Autores, 2007

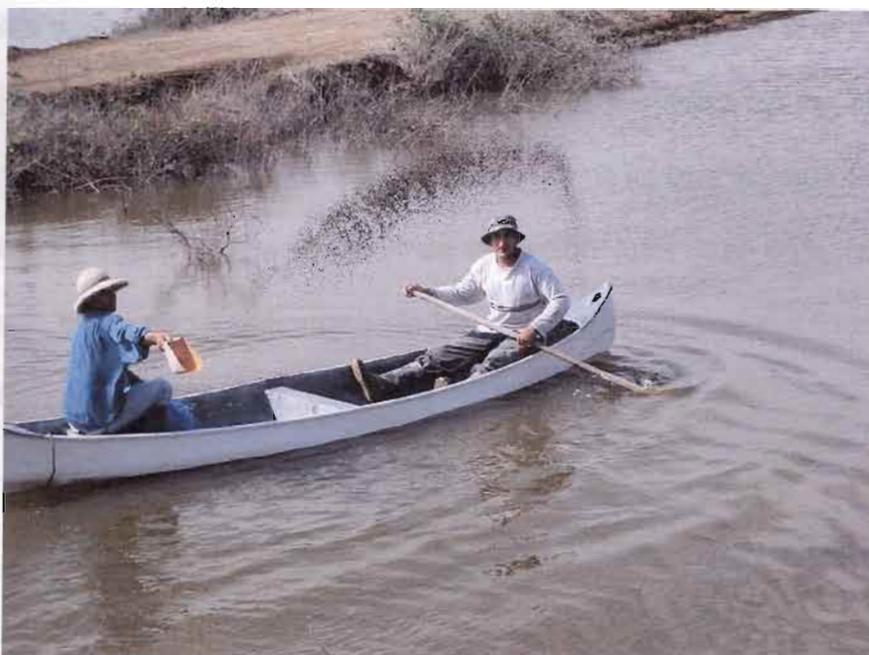


Figura 16. Foto alimentación al voleo

Fuente: Autores, 2007



Figura 17. Foto alimentación en comederos

Fuente: Autores, 2007

En cuanto a dosis de alimentación se nota cierta paridad entre una y dos dosis al día (Figura 18), normalmente la alimentación se la realiza en las horas de la mañana para los que realizan una sola dosis, mientras que los que utilizan dos dosis aplican en la mañana el 35% de la ración total y el 65% restante es suministrado en la tarde. Ninguna de las camaroneras encuestadas alimenta en la noche.

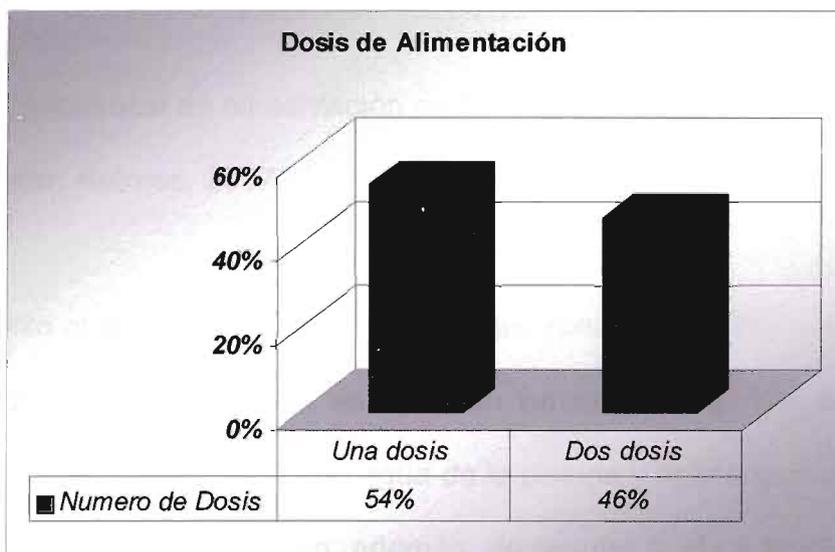


Figura 18. Dosis de alimentación en la zona de Chanduy.

Elaborado por: Autores, 2007

La frecuencia de alimentación que se utiliza mayormente es de 6 días a la semana (69%), normalmente de Lunes a Sábado, aunque existe un 23% que alimenta todos los días y el 8% que lo hace pasando un día (Figura 19).

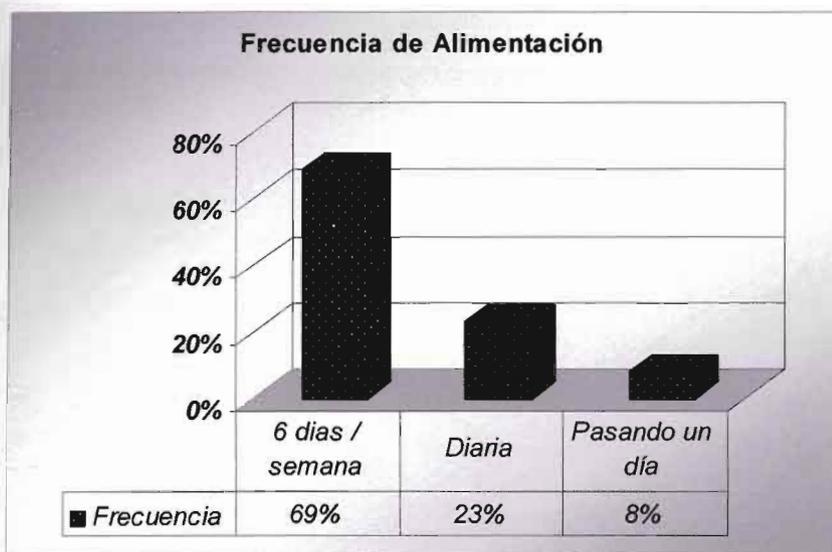


Figura 19. Frecuencia de alimentación en la zona de Chanduy.

Elaborado por: Autores, 2007

El tratamiento al agua más utilizado en nuestra zona de estudio es la aplicación de hidróxido de calcio el cual es utilizado en el 69% de las camaroneras encuestadas. Se utiliza diluida con agua de la piscina y aplicada al voleo y se la usa como medio de desinfección, además, de regular el pH a la piscina (figura 20). Luego, la aplicación de carbonato de calcio y probióticos es utilizada en el 31% y 23% de las empresas respectivamente. Es importante acotar también que el 23% de las camaroneras visitadas no utilizan ningún tipo de tratamiento al agua durante el ciclo de cultivo.



Figura 20. Foto aplicación hidróxido de calcio al agua.

Fuente: Autores, 2007

De igual manera el tratamiento más utilizado al suelo es la aplicación de hidróxido de calcio para ayudar a la oxidación de materia orgánica y regular el pH. La aplicación de este método es con la piscina seca y el producto sin diluir y es utilizado en el 62% de las camaroneras de la zona (figura 21). Otro producto utilizado pero en menor escala es el carbonato de calcio con el 15% y un 23% que no utiliza ningún tipo de tratamiento al suelo.



Figura 21. Foto aplicación hidróxido de calcio al suelo.

Fuente: Autores, 2007

3.1.2 Impacto Ambiental

La actividad camaronera como cualquier actividad productiva en la que interviene el hombre causa un impacto ambiental al entorno en el cual se desarrolla y entre los principales componentes ambientales que se ven asociados e influenciados a esta actividad tenemos los siguientes:

Componentes Físicos

- **Agua Superficial:** Es necesario, para evitar causar un impacto negativo al entorno, que el agua de desecho de las piscinas tenga al menos la misma calidad que el agua que entra a la misma, para lo cual se debe realizar un adecuado tratamiento antes de ser expulsadas.

- **Agua Subterránea:** La zona de Chanduy no se caracteriza por su abundancia de aguas subterráneas y las piscinas camaroneras normalmente están situadas a lo largo de la línea costera de tal manera que la posibilidad de contaminación por filtración es mínima lo cual se puede apreciar fácilmente ya que los pozos que son explotados no han sufrido aumento de salinidad en los últimos 12 años.
- **Suelo:** Se puede decir que la actividad causa un impacto negativo en el suelo debido a la salinización de los mismos, además de la acumulación de materia orgánica producto del cultivo. Pero por la escasez de agua dulce en el sector estas tierras no son consideradas aptas para la agricultura y, con la actividad camaronera se han convertido en tierras productivas.
- **Aire,** las emisiones de dióxido de carbono por parte de los motores de las bombas suponen un impacto negativo para el medio ambiente.

Componentes Bióticos

- **Flora:** Al no ser la zona de Chanduy un área protegida ni manglar, por el contrario se trata de una zona semiárida, el impacto que se causó a la flora existente al momento de construir las piscinas camaroneras ha sido mínimo.
- **Fauna:** Afortunadamente el sector camaronero actualmente se provee de larvas provenientes de nauplios de maduración con lo que se abandonó por completo el uso de postlarvas silvestres cuya explotación causaba un impacto negativo a la fauna marina de la zona.

- **Paisaje:** Al modificar el paisaje natural se produjo un impacto a la zona, más aún, cuando el sector cuenta con un gran potencial turístico.

Componentes Socioeconómicos y culturales

- **Empleo,** La actividad camaronera ha generado un fuerte impacto positivo para las personas que habitan en el sector creando fuentes de empleo y desarrollo para la zona.

Como en cualquier otro cultivo animal, la producción se maximiza cuando las alteraciones ambientales se minimizan. La destrucción del medio ambiente sería un factor limitante para la granja marina. Si la operación está planificada para sobrevivir a largo plazo, el ambiente necesariamente tiene que ser respetado (Schwarz, E. 2002).

La publicidad negativa sobre el impacto de las camaroneras en el medio ambiente puede tener efectos desfavorables en la industria de la acuicultura y del cultivo de camarón en particular. Por esto, todos aquellos involucrados en el cultivo de camarón deben adelantarse a los hechos y desarrollar sistemas de producción orientados a la conservación del medio ambiente. La adopción de códigos de conducta voluntarios que contengan mejores prácticas de manejo designadas para prevenir o reducir los impactos negativos en el medio ambiente, pueden mejorar el manejo ambiental en el cultivo de camarón y otras formas de acuicultura (Boyd, C. 1999)

3.1.3 Impacto socioeconómico

La parroquia Chanduy en los últimos 15 años ha tenido un desarrollo importante comparado con otras parroquias rurales de la Península de Santa Elena, esto es, debido sin duda a la amplia actividad que generan las industrias de la pesca y camaronera.

La actividad camaronera genera múltiples fuentes de trabajo, ya sea, de forma directa o indirecta. De forma directa a través de la contratación de mano de obra que labora en la producción camaronera, tal es el caso de las comunas Engunga y Tugaduaja en las que aproximadamente el 60% de los hombres en edad productiva labora en las camaroneras del sector debido a la existencia de convenios entre las comunas y las empresas existentes al momento de adquirir las tierras, lo cual sucede en el resto de las comunas en menor grado, pues, existe la alternativa de la pesca como fuente de trabajo. Otra fuente de trabajo directa es la recolección de barbasco que da trabajo a unas 20 familias en la comuna Tugaduaja lo que representa en promedio 225 sacos por mes y tiene como destino principalmente las camaroneras de la provincia de El Oro. Mientras que, indirectamente se crean fuentes de empleo para los habitantes de la zona tales como centros de abastos, ferreterías, talleres mecánicos, servicios de transporte varios, etc. Lo cual representa un impacto socioeconómico positivo para la zona.

3.1.4 Relaciones con la industria a nivel nacional

La actividad camaronera mantiene una amplia actividad con varias industrias a nivel nacional, es así, que sectores como el de la transportación han desarrollado empresas dedicadas a suplir las necesidades de transporte de materias primas, insumos, combustibles, además, de la producción, ya sea, por vía terrestre, marítima o aérea convirtiéndose en un punto de apoyo para mantener una buena logística en las empresas.

La agricultura es otra industria relacionada con el sector camaronero dada la alta demanda de subproductos agrícolas (polvillo de arroz, harina de maíz, harina de trigo, etc.), utilizados en la fabricación de los piensos para la alimentación de los camarones al igual que el sector pesquero a través de la comercialización de harina, aceites y solubles de pescado con los mismos fines.

Uno de los productos más utilizados en la zona como se describe en el capítulo 3.1.1 para tratamientos de agua y suelos son los productos calcáreos ya sean hidróxidos, carbonatos, etc. por lo que se han desarrollado varias empresas dedicadas a la extracción de estos productos en canteras tanto en la Costa como en la Sierra.

Otra industria que mantiene estrechas relaciones con la actividad camaronera es la de maquinarias, vehículos y equipos que son ampliamente utilizados tanto

en la construcción de los estanques y sistemas de bombeo como en las plantas procesadoras de camarón y las de alimento balanceado.

Para finalizar por ser la industria camaronera una de las más grandes en el país tiene gran influencia en el sistema financiero nacional, a tal punto que muchas entidades tuvieron más de un problema cuando la actividad pasaba por momentos de crisis llegando al punto de negar cualquier tipo de crédito al sector. Afortunadamente con el pasar de los años y el aumento de las producciones poco a poco se ha ido recuperando la confianza en el sector.

3.2 ANÁLISIS FODA

El presente análisis nos muestra las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que están presentes en nuestra zona de estudio sobre las cuales se debe enfocar los esfuerzos de la industria a fin de aprovechar las fortalezas y oportunidades para mantener la actividad de una manera sostenible, trabajar sobre las debilidades con el fin de mejorarlas y estar preparados para afrontar las posibles amenazas que atenten contra la estabilidad del sector.

Para apreciar de mejor forma presentamos la matriz FODA para la zona de Chanduy.

FORTALEZAS

- Personal técnico calificado
- Logística aceptable
- Uso apropiado de productos tradicionales
- Evolución de manejo técnico
- Rentabilidad

DEBILIDADES

- Elevada salinidad
- Personal de campo con poca preparación
- Poca investigación técnica
- Difícil crédito bancario
- Poca diversificación de las especies cultivadas
- Poca comunicación entre los productores de la zona

OPORTUNIDADES

- Certificación Naturland, ACC
- Paquete tecnológico
- Mejoramiento genético
- Diversificación de especies cultivadas
- Creación de una Marca País para nuestro producto

AMENAZAS

- Comercio exterior
- Sobreoferta del producto
- Posible oligopolio de exportadoras
- Inseguridad en la zona
- Peligro latente de enfermedades nuevas
- Desechos de otras industrias que afectan la calidad de agua
- Desastres naturales

3.2.1 Fortalezas y Debilidades

Fortalezas

- La zona cuenta con personal técnico calificado en la mayoría de las granjas.
- Logística de acceso no complicada con buenas vías de acceso y cercanía con principales puertos.
- Uso controlado de productos tradicionales, reduciendo el costo por hectárea.
- Sistemas de manejo mejorado, causando un menor impacto en el medio ambiente con la reducción del uso de productos químicos y antibióticos.
- Margen de rentabilidad aceptable que permite que la actividad continúe siendo un buen negocio.

Debilidades

- Altas salinidades de la zona, limitando la disponibilidad de OD en el agua y por ende disminuyendo la capacidad de carga de las piscinas para obtener mejores producciones además del constante gasto de energía de los camarones en los procesos de osmoregulación que impiden un óptimo crecimiento de los animales alargando los días de cultivo
- Falta de preparación y personal capacitado para determinadas áreas de trabajo.

- Falta de apoyo por parte del gobierno para investigaciones de mejoras de producción, por lo que estamos sometidos a que cualquier alteración del medio sea fatal para la industrias.
- Dificil crédito bancario para productores pequeños y medianos.
- Falta de diversificación de los cultivos que convierten a la zona en un monocultivo de *L. vannamei*.
- Poca comunicación entre los productores de la zona que no permite el intercambio de metodologías para mejorar la producción.

3.2.2 Oportunidades y Amenazas.

Oportunidades

- Incentivar la certificación (Naturland, ACC, etc.) de las empresas dedicadas a la acuicultura a fin de promover un producto diferenciado y de mejor calidad que sea mejor remunerado.
- Estandarización de las metodologías y sistemas de monitoreo para crear un paquete tecnológico que optimice la producción de una manera sostenible.
- Obtener un camarón genéticamente mejorado con familias de rápido crecimiento y alta supervivencia.
- Diversificación de las especies de cultivo que sean rentables y que se adapten a las características de la zona.
- Diferenciación de nuestro producto mediante la creación de una “Marca País” que nos permita obtener un mejor precio internacional.

Amenazas

- Políticas de comercio exterior no estables, que nos mantiene sujetos a la imposición de aranceles y elevación de impuestos.
- La sobreoferta del producto por la introducción de *L. vannamei* por parte de otros países productores que conllevan a la baja del precio internacional.
- La disminución de las empresas exportadoras que pueden llevarnos a una situación de oligopolio como sucede con el banano.
- Inseguridad permanente en la zona, debido a las personas que constantemente tratan de hurtar las producciones.
- Enfermedades virales como YHV y NIM que son un peligro latente que podría llegar a nuestro medio además del peligro de la aparición de nuevas enfermedades.
- Desechos producidos por otras industrias presentes en la zona como las que procesan el pescado que desmejoran la calidad del agua.
- Desastres naturales como el fenómeno de El Niño que puede dañar la infraestructura existente.

CAPITULO IV.- PROPUESTA TÉCNICA

4.1 PROPUESTAS PARA INDUSTRIA ACUÍCOLA ACTUAL

Teniendo como base el presente estudio, se detectó que el principal problema de la zona es la hipersalinidad que limita el cultivo de camarón con bajos pesos de cosecha y aumento en los días de cultivo, ante lo cual, ofrecemos al sector las siguientes propuestas para un mejor desarrollo de la actividad.

La implementación de precriaderos, raceways y sistemas bifásicos ayudarán a las camaroneras de la zona a acortar el ciclo de producción mejorando las tallas de cosecha ya que se sembraría un animal de mayor tamaño. Además, al tener menos días de cultivo habrá menos incidencia de la evaporación en las piscinas disminuyendo la salinización.

Otra manera de contrarrestar el problema de la hipersalinidad en la zona es aumentando los porcentajes de recambio o buscando fuentes alternativas de agua dulce una de las cuales podría ser después de su evaluación costo beneficio el agua subterránea y el agua proveniente de los canales de riego de CEDEGÉ.

Como se describió en el capítulo 3 del presente documento, la zona de Chanduy presenta una gran variación en los datos de supervivencia y producción ante lo cual proponemos la estandarización de las metodologías de

cultivo utilizadas en la zona a fin de poder elaborar un manual técnico que permita aplicar los protocolos de cultivo más eficientes para aplicarlos a las granjas con menor producción. Este manual debe contener básicamente lo siguiente:

- Estandarización de los sistemas de monitoreo (muestreos, parámetros, análisis, etc.).
- Unificación de criterios y unidades para la interpretación de resultados de análisis de laboratorio.
- Preparación de las piscinas, metodologías de cultivo, procedimientos de siembra, transferencias y cosecha.
- Técnicas de manejo que presenten mejores resultados para contrarrestar un problema puntual.
- Formularios de registro de todas las actividades.

Uno de los cambios a los que se deben enfocar las camaroneras y laboratorios del sector es realizar las adecuaciones necesarias para aplicar al proceso de certificación que pronto se convertirá en un requisito que se debe cumplir para poder colocar nuestro producto en el exterior. Proceso que nos llevará a un manejo más sostenible de nuestra producción.

4.2 PROPUESTAS DE DESARROLLO A FUTURO

Creación de parques industriales como los existentes en México que integren las camaroneras de la zona a fin de establecer estrategias de manejo que causen menor impacto ambiental, un mejor ordenamiento de los sistemas de cultivo, contrarrestar los problemas comunes y aumentar la capacidad negociadora de las granjas del sector que como se mostró en el capítulo 2 está formado por camaroneras pequeñas y medianas. (47% y 33% respectivamente).

Diversificar los cultivos acuícolas utilizando las especies que más se adapten a las características de la zona y que sean económicamente rentables una de las cuales puede ser la Artemia Salina por su afinidad en medios hipersalinos sobre la cual se están haciendo estudios para producción a escala comercial.

Desarrollar el cultivo de especies marinas en jaulas como se lo realiza con éxito en otros países como Japón y Chile para lo cual se debe adaptar la tecnología existente a las condiciones del sector previa su evaluación socioeconómica y evaluación del marco legal existente en el país para este tipo de acuicultura lo cual puede ser objeto de investigaciones futuras.

Investigación y desarrollo de sistemas de aireación basados en la energía eólica aprovechando los fuertes vientos característicos de la zona lo cual a parte de explotar una fuente de energía completamente renovable y

medioambiente-amigable ayudará a aumentar los niveles de oxígeno disuelto (OD) en el agua los mismos que por causa de la elevada salinidad del agua de cultivo normalmente son bajos debido a que la solubilidad del OD en el agua disminuye a medida de aumenta la salinidad (Boyd, C. 1979) lo que convierte al OD en una limitante para el cultivo al disminuir la capacidad de carga de las piscinas y por ende la producción.

CONCLUSIONES

- El principal problema de Chanduy es la hipersalinidad que limita el cultivo de camarón con bajos pesos de cosecha y aumento en los días de cultivo. Pese a esto, El cultivo del *L. vannamei* se ha adaptado a la zona y mantiene un negocio con una rentabilidad aceptable.
- Las dificultades que ha atravesado el sector, como enfermedades y problemas de calidad de agua, ha llevado a las camaroneras a trabajar de forma más técnica para mantener la rentabilidad de negocio.
- La zona de Chanduy cuenta con un alto potencial para mejorar su producción estandarizando las metodologías de cultivo para aplicar las estrategias de manejo que mejores resultados presentan a las granjas de menor rendimiento.
- La actividad camaronera ha traído desarrollo a las comunas del sector generando fuentes de empleo en las mismas camaroneras o en sectores afines y por ende mejoras en la calidad de vida de los habitantes de la zona.
- Pese a algunos intentos por diversificar las especies de cultivo, la zona de Chanduy está dedicada al monocultivo de *L. vannamei*.

RECOMENDACIONES

- Creación de parques industriales que integren las camaronerías de la zona a fin de establecer estrategias de manejo que causen menor impacto ambiental y permitan un desarrollo integral de la acuicultura en el sector.
- Fusión o convenios entre las empresas pequeñas a fin de ser más competitivos y poder negociar mejores condiciones de precios tanto para la compra de insumos como el precio de venta a las emparadoras.
- Implementar el uso de precriaderos, raceways, sistemas bifásicos o trifásicos que ayudarán a las camaronerías del sector a acortar el ciclo de producción.
- Buscar fuentes alternativas de agua dulce como aguas subterráneas para tratar de disminuir los efectos de la hipersalinidad en las piscinas.
- Promover en el sector camaronero la certificación (ISO, OSHA, ACC, etc.) de las empresas para que, a través, de mejores prácticas de manejo se garantice la calidad del producto y equilibrio del medio ambiente.

- Realizar estudios de factibilidad para cultivos de especies no tradicionales a fin de diversificar la acuicultura en el sector con especies que se adapten a las características de la zona.
- Realizar eco-auditorias para establecer los impactos que causa la actividad camaronera en la zona de Chanduy a fin de evitarlos o minimizarlos.
- Creación de centros de capacitación para el personal de campo con el fin de obtener personal especializado en las diferentes áreas que conforman el centro de producción permitiéndoles obtener un mejor salario a los trabajadores y mayor eficiencia a la empresa.
- Aprovechando la ubicación de las camaroneras frente al mar tratar de desarrollar proyectos turísticos que proporcionen ingresos adicionales sin afectar la producción como pueden ser hosterías, deportes acuáticos, visitas organizadas a los centros de producción, etc.

ANEXOS

Tratamientos al suelo

Cal hidratada	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Cal viva	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Carbonato de calcio	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
zeolita	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Probióticos	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Enzimas	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Desinfectantes	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Otros _____	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

Cantidad	Frecuencia	Razón de su uso

Incidencia de enfermedades

Vibriosis	<input type="checkbox"/>
NHP	<input type="checkbox"/>
White Spot	<input type="checkbox"/>
IHHNV	<input type="checkbox"/>
NIM	<input type="checkbox"/>
Baculovirus	<input type="checkbox"/>
TSV	<input type="checkbox"/>
Gregarinas	<input type="checkbox"/>
Protozoarios	<input type="checkbox"/>
Otra _____	<input type="checkbox"/>

Leve	Moderado	Fuerte	Ninguna

Evolución de la Zona

Especies cultivadas en el pasado

Especie	Año	Densidad	Supervivencia	Producción	Peso final	Días/ciclo

Modificaciones realizadas a la camaronera

¿Porque hizo la modificación?

Estación de bombeo	<input type="checkbox"/>	_____
División de piscinas	<input type="checkbox"/>	_____
Implementación de precriaderos	<input type="checkbox"/>	_____
Implementación de raceways	<input type="checkbox"/>	_____
Liners	<input type="checkbox"/>	_____
Invernaderos	<input type="checkbox"/>	_____
Aireadores	<input type="checkbox"/>	_____
Otros _____	<input type="checkbox"/>	_____

Evolucion del manejo y produccion por eventos

Estrategia de Manejo	Antes de White Spot	Después de White Spot	Regulaciones Internacionales 2003
Densidad de siembra			
Origen de la larva			
Especie Cultivada			
Supervivencia			
Producción			
Conversión alimenticia			
Peso a la cosecha			
Días de cultivo			
% de recambio			
Antibióticos			
Probióticos			
Inmunoestimulantes			

Encuestador: Nombre _____

_____ Firma

Encuestado: Nombre _____

_____ Firma

BIBLIOGRAFÍA

ALENCASTRO, L., Y PARRA, J., Evaluación Socioeconómica de la Parroquia Chanduy de la Península de Santa Elena y alternativas de desarrollo en sus comunas, Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, 2000, pp. 19, 40, 42, 52

ALVAREZ, M., Manual para las Buenas Prácticas en Laboratorios de Camarones, FIMCM, ESPOL, 2003, pp. 5

ALVAREZ, SILVIA G., De Huancavilcas a Comuneros: Relaciones Interétnicas en la Península de Santa Elena, Ecuador, 1era Edición, Abya-Yala Ediciones, Quito, 1999, pp. 67, 68, 71, 74, 85

AYÓN, H., Geomorfología de la Costa del Ecuador, 1987, pp. 90 - 92

BOYD, CLAUDE E., Códigos de conducta y mejores prácticas de manejo en el cultivo de camarón, V Congreso Ecuatoriano de Acuicultura, 1999

BOYD, CLAUDE E., Water Quality in Warm Water Fish Pond, Auburn ALA, USA, 1979

CÁMARA NACIONAL DE ACUACULTURA, Revista Acuicultura del Ecuador No. 53, 2005, pp. 46

CAÑADAS, L., Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG. Quito, Ecuador, 1983, pp. 64

CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS, Mapas Temáticos de la Península de Santa Elena, ESPOL, 2002

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, VI Censo Nacional de Población y V de Vivienda, 2001

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, III Censo Nacional Agropecuario, 2001.

INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR, División Meteorología, Resumen climatológico de los últimos diez años, Puerto de La Libertad, 2006.

ODEPLAN, CONAM Y COSUDE, INFOPLAN: Información para el Desarrollo Local, Presidencia de la República del Ecuador, 1999

SCHWARZ, E., Estudio de Impacto Ambiental para la Producción de Red Drum en Manta, Ecuador, 2002, pp. 12