

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y  
Recursos Naturales



**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE LA  
ACUACULTURA EN EL SECTOR DE LA PARROQUIA RURAL  
LA TOLA DEL CANTÓN ELOY ALFARO, PROVINCIA DE  
ESMERALDAS.”**

## **TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**LICENCIADO EN ACUACULTURA**

Presentado por:

**LLAQUE LINO JUAN LUIS**

**VELÁSQUEZ ROMO MAURO HORACIO**

Guayaquil – Ecuador

2013

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento eterno a mi buen **Dios**, ya que me ha permitido culminar un peldaño más en mi vida profesional, me ha sabido dar la fuerza en los momentos cuanto más lo necesitaba, siempre me ha amparado y ha bendecido a mis seres queridos.

Agradezco a mi esposa Kerly Piedra, a mis hijos, a mis hermanos y mi familia, quienes siempre están a mi lado brindándome su apoyo incondicional.

A mi Tutor, M. Sc. Jerry Landívar, por sus acertados consejos en búsqueda de la excelencia académica.

A mis maestros de la ESPOL, de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar FIMCM donde inicié mi carrera, un agradecimiento especial por ser maestros y amigos a la vez.

A mi compañero de tesis Sr. Mauro Velásquez, un caballero a carta cabal y un amigo en los momentos más oportunos.

**Ec. Juan LLaque Lino**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querida Madre, **Lcda. Azucena Lino Flores**. Ella una gran mujer que siempre me ha apoyado, y aun lo sigue haciendo, desde que empecé esta carrera hace más de dos décadas y siempre ha puesta su esperanza y amor hacia mis ideales. A ti madrecita querida mi mayor y eterno gesto de gratitud y amor.

También dedico este trabajo a mi Esposa y mis hijitos, quienes son los motores que me impulsan a seguir adelante, ellos son mi inspiración y mi motivación. Por ellos es que estoy luchando cada día para ser mejor persona, mejor profesional, mejor amigo, mejor esposo y mejor padre.

A mis hermanos Santiago y Vicky, siempre apoyándome e insistiendo en que debo culminar esta etapa pendiente de mi vida. Gracias amados hermanos por sus palabras de aliento.

**Ec. Juan LLaque Lino**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haberme dado unos padres maravillosos quienes siempre me enseñaron a hacer el bien y por su preocupación por darme una buena educación. A mis adorados hijos a quienes trato de hacerlos crecer como personas honorables y responsables.

Un inconmensurable agradecimiento a Carlos Acosta, Rubén Hermenegildo y Andrés Torres, directivos y funcionarios de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A., quienes nos abrieron sus puertas y permitieron el desarrollo de este trabajo de tesis.

Agradezco también a todos mis profesores quienes nos guiaron en la elaboración de esta tesis, para poder culminar así esta etapa de la educación.

A mi compañero de tesis, quien ha demostrado ser un buen amigo y un verdadero ejemplo a seguir.

Mauro Velásquez Romo.

## DEDICATORIA

Este trabajo de tesis esta en su totalidad dedicado a Nathalia Palacios, la única persona quien con su carisma, infinita bondad, dulzura y gran cariño, me mostró otra manera de ver y vivir la vida.

En resumen puedo decir que ella me supo motivar y me inspiró a realizar y culminar esta etapa de mis estudios que tanto tiempo deje relegada.

Mauro Velásquez Romo

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ph. D. Paola Calle Delgado

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

M. Sc. Jerry Landívar Zambrano

**DIRECTOR DE TESIS**

---

M. Sc. Ecuador Marcillo Gallino

**EVALUADOR PRINCIPAL**

---

Ph. D. Marco Álvarez Gálvez

**EVALUADOR ALTERNO**

## 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”.

---

LLaque Lino Juan Luis

C.I. 1202767586

---

Velásquez Romo Mauro Horacio

C.I. 0909404857

## RESUMEN

El trabajo investigativo consistente en la caracterización de la Parroquia Rural La Tola, Cantón Eloy Alfaro en la Provincia de Esmeraldas, y el efecto causado por la incidencia de la Acuicultura en el mismo sector, ha permitido obtener conclusiones muy importantes las cuales son la base para el diseño y elaboración de propuestas viables que se puedan aplicar en la Parroquia. Los investigadores Juan LLaque y Mauro Velásquez, viajaron hasta la Provincia de Esmeraldas en el Norte del Ecuador para recabar la información necesaria y desarrollar la investigación. Mediante la investigación de campo, método dialéctico y el método hipotético-deductivo se pudo obtener información en el ámbito productivo, ambiental, turístico, socio económico de la zona. Esta información procesada y analizada, permite concluir que la Parroquia Rural La Tola presenta alto potencial para la producción acuícola, agrícola, ganadera, también, es rica en aspectos históricos y turísticos por sus hermosas playas que poseen una belleza cautivadora. El aporte que hace la empresa privada al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la Parroquia, es importante. La empresa Acuicultura Purocongo S. A. es una empresa productiva de naturaleza privada que contribuye con el entorno, especialmente en la investigación y mantenimiento de los recursos naturales.

**Palabras clave:** Acuícola, gubernamental, entorno, manglares, caracterización.



**INDICE GENERAL**

RESUMEN	VII
INDICE	VIII
ABREVIATURAS	X
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABLAS	XIV
LISTA DE ANEXOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVI
<b>CAPÍTULO I      INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>18</b>
1.1    Características de la zona	18
1.1.1    Ubicación geográfica	20
1.1.2    Características climáticas de la Provincia	22
1.1.3    Fuentes de agua	22
1.1.4    Características del terreno	22
1.1.5    Vías de acceso	23
1.1.6    Desarrollo socioeconómico del sector	25
1.1.7    Infraestructura de apoyo	30
1.2    Relación con la industria acuícola nacional	34
1.2.1    Proveedores	34
1.2.2    Clientes	35

1.2.3	Competidores	36
<b>CAPITULO II EVOLUCIÓN DE LA ACUACULTURA EN LA ZONA</b>		<b>38</b>
2.1	Evolución de las especies cultivadas	39
2.2	Desarrollo de áreas de cultivo	42
2.3	Implementación de infraestructura	43
2.4	Evolución de metodologías de cultivo	54
<b>CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>		<b>57</b>
3.1	Análisis técnico	57
3.1.1	Metodología de cultivos utilizadas	58
3.2	Impacto ambiental	65
3.3	Impacto socioeconómico	68
3.4	Relaciones con la industria a nivel nacional	69
3.5	Análisis FODA	69
<b>CAPÍTULO IV PROPUESTA TÉCNICA</b>		<b>71</b>
4.1	Propuesta para industria acuícola actual	71
4.2	Propuesta de desarrollo a futuro	73
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>78</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>82</b>
<b>APÉNDICES Y ANEXOS</b>		<b>84</b>

## ABREVIATURAS

Ac.	Acuícultor o Acuacultor
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
FODA	Fortaleza, Oportunidad, Debilidad y amenaza
IESS	Instituto ecuatoriano de seguridad social
INEC	Instituto nacional de estadísticas y censos
Km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
MAGAP	Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca
S. A.	Sociedad anónima
SISE 2010	Sistema integrado de seguimiento y evaluación
TSV	Virus del Síndrome de Taura
WSSV	White Spot Syndrome Virus (síndrome del virus de la mancha blanca)

## LISTA DE FIGURAS

Figura #1: Ubicación geográfica	19
Figura #2: Ubicación satelital	20
Figura #3: Carretero que conduce a la parroquia La Tola	24
Figura #4: Entrada a la parroquia La Tola	24
Figura#5: Vía de acceso a la parroquia La Tola	25
Figura #6: Máscara del Dios Sol	26
Figura #7: CONEFA	27
Figura #8: Actividad Comercial de la parroquia La Tola	29
Figura #9: Centro de Salud La Tola	30
Figura #10: CNT	30
Figura #11: Tenencia Política de la Parroquia La Tola	31
Figura #12: Gobierno Seccional Autónomo Rural	31
Figura #13: Cuerpo de Bomberos Voluntarios	32
Figura #14: Aso. de desarrollo Social Comunitario Agropecuario	32
Figura #15: Estación de abastecimiento de combustible	32

Figura #16: Muelle pesquero de la parroquia La Tola	33
Figura #17: Parque de La Tola	33
Figura #18: Escuela Luis Tello y Colegio "La Tola"	33
Figura #19: Actividad hotelera	34
Figura #20: Sobrevuelo por la camaronera Acuivasquez S. A.	39
Figura #21: Plano de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A.	44
Figura #22: Sobrevuelo por la camaronera.	44
Figura #23: Sobrevuelo por la camaronera.	45
Figura #24: Sobrevuelo por la camaronera	45
Figura #25: Tubería que comunica las piscinas adyacentes	47
Figura #26: Caseta	48
Figura #27: Comederos dentro de las piscinas	48
Figura #28: Estación de bombeo # 1.	50
Figura #29: Espigones y muros de contención	51
Figura #30: Pato cuervo o Cormorán	52
Figura #31: Ultraligero de la empresa Acuicultura Purocongo S. A.	53

Figura #32: Broma	59
Figura #33: Compuerta de salida de una piscina	59
Figura #34: Transporte de alimento balanceado para camarones	61
Figura #35: Método de captura de camarones (atarraya)	62
Figura #36: Chequeo visual de los camarones	63
Figura #37: Reconocimiento para Acuicultura Purocongo S. A.	67
Figura #38: Jaulas flotantes para maricultura	74

## LISTA DE TABLAS

Tabla I: Productos Agrícolas de la parroquia La Tola	28
Tabla II: Aspectos socio económicos del sector	28
Tabla III: Indicadores socio económicos	29
Tabla IV: Extracto del Censo camaronero 2012/Esmeraldas	36
Tabla V: Especificaciones de los grupos de bombeo	49
Tabla VI: Cálculo estimado de rentabilidad/ha.	55
Tabla VII: Análisis FODA de Acuicultura Purocongo S. A.	70
Tabla VIII: Camaroneras de la parroquia La Tola	71

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO #1: Entrevista al Dr. Marcos Tello, Presidente de ASOPROCANE  
(Aso. de productores de camarón del norte de Esmeraldas)

ANEXO #2: Sobre vuelo por la camaronera Acuicultura Purocongo S. A. a  
bordo del ultra ligero

ANEXO #3: Aeropuerto de Esmeraldas

ANEXO #4: Chequeo de camarones en muro

Anexo #5: En Camaronera Acuicultura Purocongo S. A. (Izq. Juan LLaque,  
Ing. Rubén Hermenegildo, Mauro Velásquez, Andrés Torres)



## INTRODUCCIÓN

La Parroquia Rural La Tola perteneciente al Cantón Eloy Alfaro en la Provincia de Esmeraldas, es el lugar escogido por los autores del presente trabajo para realizar las labores investigativas que permitan determinar la caracterización y propuesta técnica de la acuicultura del sector anteriormente mencionado.

El objetivo principal de este proyecto consiste en investigar y recopilar información, mediante la visita al sitio escogido donde pudimos efectuar entrevistas a expertos en el área acuícola, con la finalidad de entender la problemática y así proponer alternativas de solución.

Como herramientas para lograr el objetivo principal, se planificó coordinar citas con las personas escogidas para ser entrevistadas y establecer los sitios donde se realizaría la investigación.

La investigación en el presente proyecto es de tipo aplicada pues utiliza los conocimientos y la experiencia de los investigadores. Los métodos de investigación son el método dialéctico y el método hipotético-deductivo. El primero de ellos nos permite llegar a consensos a través de análisis de información obtenida, mientras que el segundo método permite a los

investigadores, formular supuestos en base a recopilación de datos e información.

Finalmente el instrumento de la investigación, utilizado por los autores del presente proyecto fue la entrevista, la cual consiste en la aplicación de un formulario de preguntas realizadas a personas expertas en los diferentes temas mencionados en el presente trabajo.

El trabajo de los autores se centra en realizar la caracterización del sector antes mencionado, también determinar la influencia que la acuicultura ha tenido en la Parroquia y de qué manera se podrían aportar con sugerencias presentes y futuras para poder contribuir al desarrollo social y productivo del sector.

## **CAPÍTULO I**

### **INFORMACIÓN GENERAL**

#### **1.1 Características Generales de la zona**

La Provincia de Esmeraldas está ubicada en el extremo noroccidental del Ecuador. Se encuentra atravesada por varias cadenas montañosas, entre ellas: Cayapas y Toisan al este; Muisne, Atacames y Cojimíes en el extremo oeste.

La Provincia de Esmeraldas tiene una superficie de 15.239 Km<sup>2</sup> y una población multiétnica. Según el último censo de población y vivienda elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC del año 2010, se establece que la población de la provincia es de 430.792 habitantes.



El Cantón Eloy Alfaro está ubicado al norte de la Provincia de Esmeraldas, es el Cantón más grande de la Provincia, con una extensión de 4.352 km<sup>2</sup>. Cuenta con 33.355 habitantes que corresponden al 8,6% del total de la Provincia.

Sus límites son: Al norte el Océano Pacífico, al noroeste el Cantón San Lorenzo, al este el Cantón Río Verde, al sur el Cantón Quinindé y al suroeste la Provincia de Imbabura.

La cabecera cantonal de Eloy Alfaro se denomina Limones, esta población se encuentra ubicada en el sector insular de la desembocadura del Río Santiago.

**Figura #2:** Ubicación satelital la Parroquia La Tola



**Fuente:** Google maps/ <https://maps.google.com.ec/>

En este sector perteneciente a la Provincia de Esmeraldas se han identificado tres etnias o poblaciones ancestrales: Los grupos afroamericanos, los grupos indígenas Chachi y Épera [2].

La Población de la Provincia y del Cantón Eloy Alfaro, también la conforman los migrantes provenientes de la provincia de Manabí, Loja, Muchos otros integrantes de la población son oriundos de otras Provincias tales como Manabí, Loja, Pichincha, etc.

Los Chachis, representan una tribu indígena originaria del Ecuador, ubicada en el norte de Esmeraldas, en el Río Cayapas, en tanto que la tribu Épera es originaria de Colombia, la cual estableció relaciones fraternas y conviven junto a los Chachis [3].

El Cantón Eloy Alfaro posee 15 parroquias que son [4]:

1. Anchayacu
2. Atahualpa
3. Borbón
4. Colón Eloy de María
5. La Tola
6. Luis Vargas Torres
7. Maldonado,
8. Pampanal de Bolívar
9. San Francisco del Ónzole
10. San José del Cayapas
11. Santo Domingo del Ónzole
12. Selva Alegre
13. Telembí
14. Timbiré,

15. Valdez (Limonos).

### **1.1.2 Características climáticas de la Provincia:**

Esmeraldas por estar ubicada geográficamente en la región costera del País y muy cerca de la línea equinoccial, posee un clima tropical, subtropical húmedo y subtropical muy húmedo con temperaturas comprendidas entre los 23 y 32 °centígrados, promedio 25 ° centígrados.

### **1.1.3 Fuentes de agua**

#### **Hidrografía**

Los ríos más importantes de acuerdo a la utilidad productiva que atraviesan la Provincia de Esmeraldas son: El Santiago, Quinindé, Viche, Toachi y Río Blanco. Ancestralmente y hasta la actualidad, estos ríos son utilizados como medios de transporte en la logística y traslado de productos hacia otras Provincias del Ecuador.

### **1.1.4 Características del terreno**

La mayoría de la extensión superficial de la Provincia de Esmeraldas es generalmente plana, existen pequeñas montañas y elevaciones como los cerros de Atacames y Cojimíes. Por ello gran parte de la actividad económica y productiva comprende la ganadería.

### **1.1.5 Vías de acceso**

Las vías de acceso terrestres a la Provincia de Esmeraldas y específicamente al Cantón Eloy Alfaro están en excelentes condiciones, tanto las carreteras principales como los accesos a los poblados.

Una de las más importantes obras de infraestructura vial la constituye la carretera que parte desde la Ciudad de Esmeraldas y va bordeando el perfil costanero, uniendo las poblaciones de San Mateo, Camarones, Rocafuerte, Tachina, Montalvo, Río Verde, Lagarto, y La Tola.

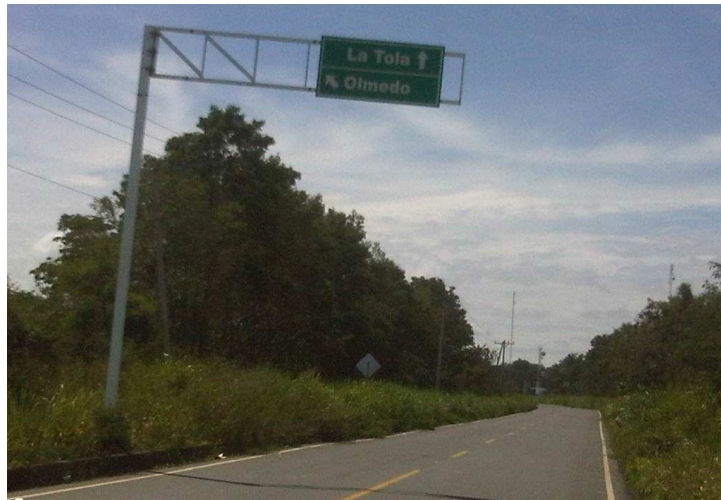
Otras vías terrestres muy importantes son: La ruta Esmeraldas, Atacames, Súa, La Unión, Muisne y la ruta Esmeraldas, Rosa Zárate (Quinindé) con destino a Santo Domingo de los Colorados y Quito; esta última en el sector de la Independencia se une a la nueva vía que se origina desde la Provincia de Pichincha y cruza por las poblaciones de San Miguel de los Bancos y Pedro Vicente Maldonado [2].

En la Provincia de Esmeraldas existen tres importantes cooperativas de transporte terrestre interprovincial:

1. Trans Esmeraldas
2. Transportes Occidentales
3. Reales Tamarindos

**Figura #3:** Carretero que conduce a la Parroquia Rural La Tola





**Fuente: Autores**

**Figura #4:** Entrada a la parroquia La Tola



**Fuente: Autores**

**Figura #5:** Vía de acceso a la parroquia La Tola



**Fuente: Autores**

### **1.1.6 Desarrollo socioeconómico del sector**

#### **Historia y cultura**

La Provincia de Esmeraldas fue descubierta el 21 de Septiembre de 1526 por Bartolomé Ruiz y su creación como Provincia según la Ley de División Territorial fue el 29 de mayo de 1861.

La población es predominantemente de raza negra, originarios de esclavos que fueron traídos en un barco desde Panamá en 1553. El barco chocó contra un arrecife y los esclavos fueron enviados para buscar el alimento, pero nunca volvieron.

Los españoles murieron de hambre y enfermedades, mientras que los nuevos esmeraldeños que escaparon se establecieron y formaron una comunidad bien organizada que prosperó durante más de 50 años [1].

La isla La Tolita, en el Cantón Eloy Alfaro representa para los ecuatorianos un sitio enigmático y emblemático. Se cree que en este sitio existió un gran centro ceremonial, se hacían trabajos en oro y cerámica. En esta isla existieron cerca de 60 tolas, en la actualidad solo quedan 16 de ellas [1].

En la isla La Tolita (Pampa de Oro), se han hallado restos arqueológicos de la cultura La Tolita, es interesante esta información por cuanto entre los hallazgos más importantes se encuentra la máscara de oro la cual es utilizada como símbolo ecuatoriano.

**Figura #6:** Máscara del Dios Sol [1]



**Fuente:** Gobierno Autónomo Municipal Descentralizado del Cantón Esmeraldas

Otro aspecto importante en cuanto al valor cultural de la Provincia, es la existencia de la Reserva ecológica Cayapas-Mataje, dentro de ella está los manglares de Majagual, donde existen los árboles de mangle más altos del mundo con una altura superior a los 60 metros. En este sitio la flora y la fauna se combinan, así existen especies como: Aves, mamíferos, moluscos y crustáceos.

### **Actividad económica**

La Parroquia La Tola centra su actividad económica en actividades como: Acuicultura, agricultura, ganadería y pesca.

**Figura #7:** CONEFA Comisión Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa



**Fuente: Autores**

En lo que a agricultura se refiere, los principales productos se detallan en la

Tabla I:

**Tabla I:** Productos Agrícolas de la parroquia La Tola

PRODUCTOS AGRÍCOLAS	FRUTOS	OTROS PRODUCTOS
Banano	Naranja	Coco
Cacao	Maracuyá	Piña
Arroz	Zapote	Yuca
Maíz	Aguacate	Camote
Plátano	Guaba	Mango
Caña	Papaya	Sandía
		Guanábana
		Limón

**Fuente:** Autores

La explotación maderera es otra de las actividades de ingreso para la población. La pesca y otras actividades relacionadas se realizan en la zona costera, en el mar la pesca y en las zonas de manglar es la recolección de concha prieta, cangrejos, jaibas y almejas.

**Tabla II:** Aspectos socio económicos del sector

HOMBRES	MUJERES	TOTAL
2268	2098	4366

**Fuente:** Censo nacional de población y vivienda INEC 2010

**Tabla III:** Indicadores socio económicos

POBLACIÓN	39.739 HABITANTES
Proporción de mujeres	47,03%
Población económicamente activa	36,52%
Pobreza por NBI <sup>1</sup>	95,00%
Extrema pobreza por NBI	61,70%
Incidencia de la pobreza por consumo	58,80%
Analfabetismo	14,71%
Tasa de mortalidad infantil (por cada 1.000 nacidos vivos)	4,2:1

**Fuente:** SISE 2010/ INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

**Figura #8:** Actividad Comercial de la Parroquia La Tola

**Fuente:** Autores

<sup>1</sup> NBI Necesidades básicas insatisfechas

### 1.1.7 Infraestructura de apoyo

La parroquia La Tola, en la actualidad cuenta con algunas instituciones de índole público y privado, sin embargo su crecimiento económico y social no se ha mantenido constante, más bien, se mantiene estático, por ende sus edificaciones son antiguas y descuidadas.

**Figura #9:** Centro de Salud Parroquia La Tola



**Fuente:** Autores

**Figura #10:** Sub estación Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT



**Fuente:** Autores

**Figura #11:** Tenencia Política de la Parroquia La Tola



**Fuente:** Autores

**Figura #12:** Gobierno Seccional Autónomo Rural de la Parroquia La Tola



**Fuente:** Autores



**Figura #13:** Cuerpo de Bomberos Voluntarios de La Parroquia La Tola



**Fuente:** Autores

**Figura #14:** Asociación de Desarrollo Social Comunitario Agropecuario de la Parroquia La Tola



**Fuente:** Autores

**Figura #15:** Estación de abastecimiento de combustible para embarcaciones pesqueras.



**Fuente:** Autores

**Figura #16:** Muelle pesquero de la Parroquia La Tola



**Fuente:** Autores

**Figura #17:** Parque de La Tola



**Fuente:** Autores

**Figura #18:** Escuela Luis Tello Ripalda y Colegio Nacional Técnico “La Tola”



**Fuente:** Autores

**Figura #19:** Actividad hotelera



**Fuente:** Autores

## **1.2 Relaciones con la industria acuícola nacional**

### **1.2.1 Proveedores**

En la Parroquia Rural La Tola, no existen proveedores de productos e insumos para la actividad acuícola en general [5].

Las empresas dedicadas a esta actividad comercial se hallan en escaso número en otros cantones aledaños, el más próximo está ubicado en el Cantón Río Verde donde sólo existe un proveedor de insumos dedicado a la venta de productos para la agricultura, acuicultura y ganadería. Los mayores distribuidores se hallan ubicados en Esmeraldas, capital de la Provincia de Esmeraldas.

La mayoría de insumos de mayor importancia (alimento balanceado para camarones, post larvas de camarón, carbonato de calcio, etc.) provienen de otras Provincias como Guayas, Santa Elena y Manabí.

### **1.2.2 Clientes**

En la parroquia La Tola existen actualmente cinco productores dedicados a la actividad acuícola, específicamente a la producción del camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, no se reporta otra actividad acuícola, el cuadro adjunto muestra los resultados del último censo camaronero registrado en el Ecuador, específicamente en la región de estudio, para el año 2012.

De las camaroneras en el listado haremos referencia a la empresa Acuicultura Purocongo S. A., la misma que cuenta con 650 hectáreas de espejo de agua, con producciones entre 2500 y 3000 libras por hectárea.

El producto lo venden a las empresas empacadoras de camarón como Empacreci, Expalsa y Promarisco pertenecientes a la Provincia del Guayas.

En los últimos seis meses la camaronera Acuicultura Purocongo S. A., ha cambiado de cliente y vendió su producción a la empacadora Empacreci S. A. lo que demuestra lo dinámico que es el negocio debido a la alta demanda del producto en el mercado internacional.

### 1.2.3 Competidores

**Tabla IV:** Extracto del Censo camaronero 2012/Esmeraldas

Posesionar	Funcionarios	Parroquia	Estado	Hectáreas
ACUIVASQUEZ S.A.	HERVIN ALVAREZ	LA TOLA	EN PRODUCCION	629,92
CAMARONERA MAR ALEGRE	CARLA RAMIREZ	VALDEZ	EN PRODUCCION	59,93
LUIS ALBERTO LOAIZA	MARCO CONSTANTINE	LA TOLA	EN PRODUCCION	9,75
PABLO BENEDICTO ZAMBRANO ALCIVAR	OMAR VICUNA	VALDEZ	EN PRODUCCION	46,16
DEMOSTENES DE LA CRUZ - CAMARONERA CRUZ DEL MAR	CARLA RAMIREZ	LA TOLA	EN PRODUCCION	8,93
CAMARONERA HERMANOS CHIRIBOGA	MARCO CONSTANTINE	LA TOLA	EN PRODUCCION	13,58
PURO CONGO S.A.	MARCO CONSTANTINE	MAJAGUAL	EN PRODUCCION	754,80

**Fuente:** Subsecretaría de Acuicultura, Vice Ministerio de Acuicultura y Pesca-MAGAP

La información de la tabla #3 muestra las empresas competidoras, es decir, las camaroneras que están dentro del perímetro que comprende la parroquia La Tola, existen dos camaroneras de gran tamaño superior a las 600 hectáreas y cinco no mayor a las 60 hectáreas [6].

La opinión de los autores del presente estudio es que en la actualidad las empresas productoras de camarón no son competidoras, mas bien, la alta demanda internacional del camarón ecuatoriano motiva a los empresarios a producir más camarón por metro cuadrado.

Otra empresa dedicada a la actividad acuícola que se pudiera considerar como producto sustituto [7], es una granja tilapiera ubicada en el Cantón San

Lorenzo, cuyo volumen de producción es bajo, pues es un programa que recién inicia sus actividades, auspiciado por la Sub Secretaría de Acuacultura [8].

## **CAPITULO II**

### **EVOLUCIÓN DE LA ACUACULTURA EN LA ZONA**

En el presente capítulo los datos y valores reales están basados en la información de la empresa Acuicultura Purocongo S. A., ubicada en la parroquia La Tola, siendo esta empresa pionera en el sector.

La camaronera Acuivasquez S. A., con un área superior a las 600 hectáreas, no está produciendo de manera regular por los continuos problemas con la comunidad y el mal manejo técnico, sufridos en los últimos años [8].

De igual manera otras camaroneras pequeñas de la zona tampoco están produciendo en la actualidad.

**Figura #20:** Sobrevuelo por la camaronera Acuivasquez S. A.



**Fuente: Autores**

### **2.1 Evolución de las especies cultivadas**

En la década del 70, la actividad camaronera tomó fuerza en el Ecuador, muchos empresarios empezaron a cambiar el giro de sus negocios para dedicarse al cultivo del camarón, actividad con gran dinamismo y expectativas en materia de rentabilidad y beneficios económicos [9].

Las costas ecuatorianas proveían de la “semilla” (post larvas) para iniciar los ciclos de producción con especies como: *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus californiensis*, *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus occidentalis*. En aquellos momentos también surge una situación negativa, la despreocupación de las autoridades ambientales ante el daño que se estaba causando a la naturaleza.



El daño al cual se refieren los autores del estudio, es la captura de las larvas de camarón mediante técnicas rudimentarias, los larveros pasaban los piernones<sup>2</sup> por la orilla del mar, de esta manera capturaban larvas de camarón de distintas especies, a más de eso, también capturaban involuntariamente larvas de otros crustáceos, alevines de peces y otras especies en sus primeros estadios de vida.

Una de las consecuencias de la captura indiscriminada y no selectiva, fue bajar las poblaciones naturales de otras especies de crustáceos y peces, entre ellas se podría citar: Jaiba azul y verde (*Challinectes sapidus*) (*Challinectes arcuatus*), corvina (*Cynoscion phoxocephalus*), robalo (*Centropomus nigrescens*), bagre (*Bagre panamensis*), entre otros.

Con el transcurrir de los años y el aumento de la demanda de post larvas producto de la expansión de la industria camaronera, surgen nuevos negocios como los laboratorios de maduración y post larvas quienes a nivel nacional forman parte de otras ramas productivas para el sector acuícola.

La mayoría de los laboratorios se centraron en la Provincia del Guayas cuando aún tenía jurisdicción sobre la Península de Santa Elena<sup>3</sup> y también

---

<sup>2</sup> Grandes porciones de malla roja sujetadas por palos de balsa en forma de cedazo

<sup>3</sup> Actualmente Provincia de Santa Elena desde el año 2007

en la Provincia de Manabí. Muy pocos laboratorios dedicados a larvicultura y maduración se apostaron en el resto de Provincias costeras.

Múltiples fueron las situaciones adversas que el sector camaronero tuvo que soportar, debido a enfermedades como el síndrome de Taura TSV, síndrome de la Gaviota, pero sin duda la mayor afectación la soporto el sector camaronero a nivel nacional con el ataque del Síndrome de la Mancha Blanca WSSV [9].

El White Spot o mancha blanca devastó más del 95% de la producción camaronera nacional, desde la Provincia de Esmeraldas hasta la Provincia de El Oro. Su acción fue tan agresiva que ocasionaba mortalidad masiva en menos de 3 días.

En la Provincia de Esmeraldas, específicamente en el sector tema de la investigación, también el efecto causado por la enfermedad conocida como Mancha Blanca o White spot, fue devastador.

El Ing. Rubén Hermenegildo, actual administrador de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A., manifestó que en cuestión de 2 a 3 días el 100% del camarón en producción dentro de las piscinas murieron, indistintamente del tamaño de cultivo.

## **2.2 Desarrollo de áreas de cultivo**

En la Parroquia Rural La Tola, del Cantón Eloy Alfaro, los primeros pobladores y colonos eran pequeños propietarios cuyas tierras no superaban las 200 hectáreas, su actividad radicaba en la ganadería, pesca y extracción de madera. En la actualidad la población en general se dedica a estas mismas actividades [2].

Aquacultura Purocongo S. A. es una de las primeras empresas camaroneras que se estableció en el sector, en el año de 1993 e inicia en 1994 sus actividades productivas con los permisos de las autoridades competentes, 624 hectáreas de espejo de agua se construyeron hasta 1996.

Aquacultura Purocongo S. A. es una sociedad anónima integrada inicialmente por inversores guayaquileños, personas con experiencia en la comercialización de bienes muebles, deciden incursionar en la actividad camaronera.

El 75% de los trabajadores son de la Provincia de Esmeraldas, de ellos el 50% son de la zona y comunidades alrededor de la camaronera, el 25% restante corresponde a otras Provincias como Manabí, Los Ríos y Guayas.

En el año 2009, la Parroquia La Tola aún era un sector muy olvidado del Cantón Eloy Alfaro. Aquacultura Purocongo S. A. hizo convenios con el Municipio de Eloy Alfaro, con las Juntas Parroquiales de La Tola y el Comité del Pueblo de la parroquia Olmedo, para que el aporte de los impuestos que

paga anualmente la camaronera sean adelantados para mantener en buen estado el carretero que conduce a ambos recintos y atraviesa la propiedad, de esta manera se facilita el acceso desde Esmeraldas hacia La Tola y viceversa [8].

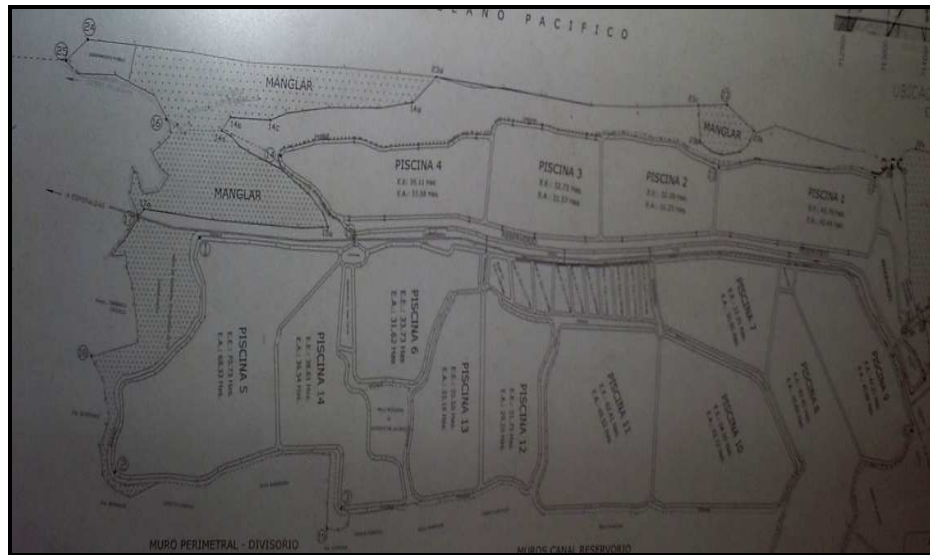
El jefe del área operativa de la camaronera, Andrés Torres, señaló que, los trabajos de infraestructura tanto internos como externos, se han realizado basados en estudios técnicos, lo que resulta en eficiencia en el desarrollo de las actividades productivas de la misma y a la vez, un gran apoyo a los habitantes y al entorno de la parroquia La Tola [2].

### **2.3 Implementación de infraestructura**

Dentro de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A. existen obras de ingeniería civil, mecánica y eléctrica, estas inversiones se realizaron en base a los resultados esperados, es decir, minimizar los riegos durante los ciclos de cultivo y a la espera de mayores producciones.

La empresa Acuicultura Purocongo S. A. y en especial la camaronera, será descrita de manera general, ya que es una información reservada la cual no está autorizada a ser revelada en su totalidad.

**Figura #21:** Plano de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A.



**Fuente:** Autores

**Figura #22:** Sobrevuelo por la camaronera Acuicultura Purocongo S. A.



**Fuente:** Autores

**Figura #23:** Sobrevuelo por la camaronera Aquacultura Purocongo S. A.



**Fuente: Autores**

**Figura #24:** Sobrevuelo por la camaronera Aquacultura Purocongo S. A.



**Fuente: Autores**

La empresa camaronera Acuicultura Purocongo S. A. posee una extensión de 784 hectáreas, de las cuales el 82% de la extensión corresponden a espejo de agua.<sup>4</sup> Construida por piscinas grandes que en su mayoría superan cada una las 60 hectáreas.

Los muros son carrozables en su totalidad y posee grandes canales reservorios, canales de desagüe y pases entre piscinas que recirculan el agua, esta es otra metodología que la empresa practica de manera eficiente.

Un dato curioso es que la carretera que conduce desde Esmeraldas hasta la parroquia La Tola atraviesa la camaronera.

Una franja de la camaronera está ubicada entre la costa (la playa) y la carretera.

Aquicultura Purocongo S. A. posee algunas obras civiles y de infraestructura muy novedosas las cuales contribuyen a la eficiencia del manejo y a obtener mejor rentabilidad en la producción.

Entre los muros de las piscinas se encuentran ubicados tubos de 16 pulgadas de diámetro, los cuales comunican unas piscinas con otras, la finalidad es contribuir a la productividad primaria de la piscina inoculando

---

<sup>4</sup> Espejo de agua.- Aérea de agua, sin considerar los muros y campamento de la camaronera.

plancton desde la piscina adyacente. Así se ahorra dinero y tiempo durante el proceso de llenado, al contribuir con condiciones óptimas, necesarias para la alimentación y buen desarrollo de las post larvas de camarón desde los primeros días del ciclo en las piscinas.

**Figura #25:** Tubería que comunica las piscinas adyacentes (vecinas)



**Fuente: Autores**

Otra innovación dentro de las piscinas son la elaboración de rampas que transportan el alimento balanceado desde una caseta hasta los botes para la alimentación, la finalidad de este sistema consiste en:

- Administrar la dosis justa de balanceados
- Evitar que los roedores rompan los sacos de balanceado
- Evitar la incidencia directa del sol a los sacos de balanceado
- Evitar pérdida de balanceado al lanzar el saco y colocarlo en el bote.



**Figura #26:** Caseta de almacenamiento de alimento balanceado.



**Fuente: Autores**

Existen comederos dentro de las piscinas, sin embargo su uso se basa en servir de testigo para determinar el estado de salud y consumo de alimento balanceado, no toda la piscina posee comederos, estos están ubicados en los sitios donde, en base al historial de muestreos, se obtiene mejores y más acertados cálculos estimativos.

**Figura #27:** Comederos ubicados estratégicamente dentro de las piscinas



**Fuente: Autores**

El canal reservorio es abastecido por nueve grupos de bombeo, según detalle adjunto en la siguiente tabla:

**Tabla V:** Especificaciones de los grupos de bombeo

ACTIVOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
MARCA	CATERPILLAR
MODELO	3306-64Z
CABALLAJE	260 HP
TIPO DE BOMBAS	AXIALES
MARCA	DELTA DELFINI
DIÁMETRO	36 PULGADAS

**Fuente: Autores**

Luego del llenado, las piscinas son mantenidas en su nivel, muy pocas veces se aplican recambios fuertes de agua, de esta manera se optimiza el costo de producción al utilizar menor cantidad de combustible y evitar el desgaste de las bombas y motores; sin embargo es necesario que se mencione que el bajo porcentaje de recambio de agua se debe al buen manejo técnico de la camaronera y a la excelente calidad de agua de la zona.

En la actualidad el agua que debería salir al drenaje, se reutiliza para llenar las piscinas que comienzan un nuevo ciclo y colocar las larvas de camarón (fase delicada), con esto se demuestra que la calidad de agua que descarga la camaronera es rica en nutrientes y libre de agentes contaminantes [8].

**Figura #28:** Estación de bombeo # 1 de Acuacultura Purocongo S. A.



**Fuente: Autores**

Una de las obras civiles más importantes en la que la empresa tuvo que invertir fue la construcción de muros de contención y barreras de hormigón armado para evitar que la erosión de la costa y los muros avance por acción natural de las corrientes de agua, las olas y el viento.

Estas construcciones no sólo ayudaron a la camaronera Acuacultura Purocongo S. A., también contribuyó a la Parroquia La Tola para que sus costas no se sigan socavando por acción del mar, en virtud que estaban en

peligro de desaparecer y con ello una buena parte del poblado, de esta manera la empresa contribuyó notablemente con la comunidad [2].

**Figura #29:** Espigones y muros de contención



**Fuente: Autores**

Entre el 2008 al 2009 se registró en la camaronera un ataque masivo de patos cuervos (*Phalacrocorax olivaceus*) que se alimentan de camarón, esta situación causó pérdidas significativas para la empresa [8].

Para acabar con este problema, se utilizaron métodos prohibitivos como lo es la cacería de las aves, esta acción era necesaria debido a que los patos se habían acostumbrado a los ruidos de los cohetes y las escopetas disparadas al aire. Aunque se sacrificaban aves diariamente, el ataque y consumo de camarón era tan agresivo que entre el año 2008 y 2009 las

pérdidas económicas oscilaban entre \$300 y \$500 mil dólares en la empresa, es decir, casi la totalidad de la utilidad de la camaronera [8].

**Figura #30:** Pato cuervo o Cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*)



**Fuente:** <http://www.flickr.com/photos/zoofaunasudamericana/5416177023/lightbox/>

Como estrategia en el año 2009 se adquirió un avión ultraligero<sup>5</sup> que permitió espantar las aves de forma eficaz. Entonces se alejó la amenaza de los animales y al mismo tiempo no se afectaba su integridad física, de esta manera también se contribuyó con la naturaleza y se evitaron instancias legales con las organizaciones de activistas ecológicos.

---

<sup>5</sup> Ultraligero: Pequeños aparatos provistos de motor capaces de realizar grandes desplazamientos.

**Figura #31:** Ultraligero de la empresa Aquacultura Purocongo S. A.



**Fuente: Autores**

Aquacultura Purocongo S. A. es una de las pocas empresas camaroneras del País que cuando se construyó se tomaron en cuenta algunas consideraciones ambientales [8].

La camaronera está en el Código de Conducta del Manglar establecido por la UNESCO<sup>6</sup>, a través del patrocinio del Banco Mundial desde hace quince años atrás, Purocongo S. A. donó el área de manglares Majagual al Estado. También se estableció un área de amortiguamiento de ecosistema de manglar, es decir, se dejaron franjas de tierra con respecto al manglar original para que este se mantenga vivo, avance y crezca más.

---

<sup>6</sup> United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/ Organización de Educacional, Científica y Cultural de las Naciones Unidas

## 2.4 Evolución de metodologías de cultivo

Es importante que los interlocutores estén claros en que las condiciones de cultivo en todas las camaroneras del país, incluyendo a Acuicultura Purocongo S. A. variaron a raíz de un suceso negativo para la industria camaronera, es decir el manejo técnico antes de la mancha blanca<sup>7</sup> y después de la mancha blanca.

En la actualidad el tipo de cultivo que realiza la camaronera Acuicultura Purocongo S. A. es extensivo tendiendo a semi intensivo.

La especie que se cultiva es el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* cuyas post larvas se obtienen desde los Laboratorios de larvicultura en la Provincia de Santa Elena.

El sistema de cultivo se hace mediante la siembra directa, a una densidad entre 110 y 120 mil post larvas por hectárea. El tiempo de cultivo oscila entre 150 a 200 días con una tasa entre el 40 y 50% de sobrevivencia, la conversión alimenticia promedio es de 2:1 y el peso promedio a cosecha es de 27gramos [8].

---

<sup>7</sup> Mancha blanca, ataque viral que provoco en el 2009 la casi devastación del sector camaronero.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo aproximado de la rentabilidad por hectárea, solo considerando el alimento balanceado como costo principal de producción

**Tabla VI:** Cálculo estimado de la rentabilidad/ha.

<b>Cálculo de la rentabilidad parcial por hectárea, biomasa menos alimento balanceado (Factor de Conversión alimenticia C.A.)</b>		<b>Unidades</b>
Postlarvas sembradas	110.000	Postlarvas
Sobrevivencia al 50%	55000	Postlarvas
Peso final	27	Gramos
Biomasa cosechada gramos	1485000	Gramos
Biomasa cosechada	3270,93	Libras
Precio promedio libra de camarón	\$ 4,00	US DÓLARES
Rentabilidad bruta por hectárea	\$ 13.083,70	US DÓLARES
Conversión alimenticia	2:1	C.A.
Alimento balanceado	6541,85	Libras (lbs.)
Precio promedio balanceado por libra cosechada	\$ 0,80	US DÓLARES
Costo de alimento balanceado por hectárea	\$ 7.850,22	US DÓLARES
Rentabilidad parcial en base a C.A. por hectárea	\$ 5.233,48	US DÓLARES

**Fuente:** Camaronera Acuicultura Purocongo S. A.

El manejo viene dando buenos resultados, con lo que se ha conseguido un mayor control del camarón en el cultivo, el estrés es más bajo y se obtiene



camarón de buena talla (entre 18 a 28 gramos) con buen precio a nivel de las empacadoras [8].

Otra ventaja es que con la densidad baja de cultivo se optimizan los recursos y se reducen los costos de producción, es decir, menos combustible, mejor calidad del agua, reutilización del agua, mejor calidad del suelo, no se utiliza antibióticos, etc.

El éxito del cultivo radica en el manejo eficiente y diario de las piscinas, el control de la condición o estado de salud de los camarones, el chequeo de los comederos, el color del agua, los análisis fisiopatológicos del camarón, análisis físico, químico y microbiológico del agua de las piscinas y otros procesos bien implementados en la camaronera como la selección exhaustiva de su personal.

Se recomienda “sembrar” menos post larvas por hectárea para evitar eventos que más tarde no se puedan controlar, así también se obtiene mejor calidad del agua y suelo [8].

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3.1 Análisis técnico**

Es importante el criterio obtenido por las personas que desde los inicios de una empresa camaronera han permanecido laborando hasta los años actuales, es el caso del Ing. Rubén Hermenegildo y el Sr. Andrés Torres, ambos encargados de la gerencia técnica y la jefatura operativa respectivamente de Acuicultura Purocongo S. A.

Ambas personas han visto a lo largo del tiempo, como los procesos y los manejos técnicos han variado en el punto más crítico de la historia de la producción camaronera nacional, la presencia del WSSV.

### **3.1.1 Metodología de cultivo utilizada**

La metodología de cultivo se refiere a la secuencia de los pasos o procesos que los camaroneros deben seguir desde el inicio o siembra hasta la fase final de cada piscina (cosecha).

**a) Preparación de las piscinas.-** Luego que se ha realizado la cosecha en una piscina, es necesario que esta pase por un proceso de preparación con la finalidad de darle mantenimiento al suelo y preparar a la piscina para una nueva siembra.

Es necesario, que la piscina luego de haber sido cosechada y colectado la repaña, sea sometida a control de depredadores, encalado, secado.

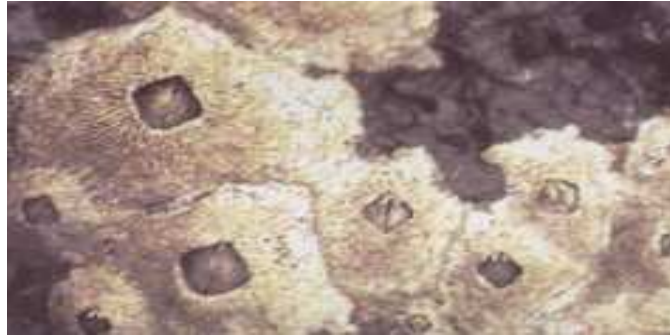
Durante este tiempo de secado se realizan trabajos muy minuciosos en las compuertas tanto de entrada como de salida de agua.

En las compuertas se revisan los marcos de las mallas para determinar su estado y si es necesario reemplazar con marcos nuevos. Las mallas si son reemplazadas en su totalidad.

En las compuertas de salida se limpian los monjes o torres, el contra piso los cuales generalmente están cubiertas por broma (clase crustácea, sub clase

cirripedia), que crecen al estar en contacto con el agua continuamente, en especial en las ranuras de las compuertas.

**Figura #32:** Broma



**Fuente:** Autores

**Figura #33:** Compuerta de salida de una piscina



**Fuente:** Autores

Las tablas también deben ser revisadas y reemplazadas, pues en las compuertas de salida, son estas quienes soportarán la presión del agua,

aunque el riesgo se minimiza con la colocación de un burro o pata para renovar agua de fondo.

**b) Llenado de la piscina.-** Una vez lista la piscina, se empieza el llenado desde las piscinas adyacentes. Algunos técnicos y camaroneros recomiendan realizar un enjuague de la piscina, es decir llenar la totalidad de la superficie con la mínima altura posible y luego evacuar el agua, sin embargo ese procedimiento no se aplica en Acuicultura Purocongo S. A., pues representa un aumento en el costo operacional, sólo se aplica el proceso de encalado y secado con incidencia del sol (desinfección natural).

**c) Siembra de la piscina.-** La “semilla” seleccionada para la “siembra” debe ser de alta calidad, atendiendo las consideraciones técnicas que se requieren: Resistencia a las pruebas de estrés, buen estado de salud, branquias completas y desarrolladas, descartar tanques de larvicultura que tengan deformidades, hongos, enfermedades, ectoparásitos, dilatación de cromatóforos, índice de masa muscular menor de 3:1, etc.

El correcto proceso de selección de las post larvas empieza con la búsqueda de los proveedores que tengan buenas referencias, luego uno o varios representantes técnicos de la camaronera deberán evaluar la calidad y desarrollo de la “semilla” en el laboratorio seleccionado (proveedor).

El transporte y aclimatación de las post larvas es una labor muy delicada, generalmente el cliente (camaronero) requiere que la “semilla” sea aclimatada en el laboratorio.

El transporte se lo puede realizar en fundas dentro de cartones, las fundas amarradas con ligas contienen el agua aclimatada en salinidad y temperatura, la “semilla” en densidad adecuada y suficiente oxígeno.

También el transporte se lo puede realizar en tinas con alto volumen de agua, post larvas y sistema de aireación (piedras difusoras, mangueras, regulador y botella de oxígeno). La selección del método de transporte varía en función de la distancia de destino de la camaronera.

**d) Alimentación del camarón.-** En las primeras semanas del cultivo la alimentación de los pequeños camarones se realiza lanzando por las orillas de la piscina el alimento balanceado.

**Figura #34:** Transporte de alimento balanceado para camarones



**Fuente: Autores**

A medida que el camarón crece se alimenta hacia el centro de la piscina y se utilizan los comederos muestreadores, partiendo de dosis obtenidas de tablas elaboradas por sus historiales de producción.

**e) Muestreo de crecimiento y población.-** Estas actividades son rutinarias (generalmente semanales) y muy importantes, mediante la captura de los camarones se puede estimar la cantidad y estado de salud de los crustáceos que existe en la piscina por unidad de metro cuadrado (Biomasa).

**Figura #35:** Método de captura de camarones (atarraya)



**Fuente:** Autores

En el muestreo se puede apreciar en conjunto el aspecto de los camarones, es decir poder evaluar su textura, color, pigmentación, rugosidad de las antenas y otros detalles que proporcionan al técnico un diagnóstico previo del estado de de salud del camarón.

**Figura #36:** Chequeo visual de los camarones



**Fuente: Autores**

También se obtienen muestras de camarón vivo para ser llevadas al laboratorio y proceder a realizarles exámenes diversos.

Por medio del muestreo se puede determinar el peso promedio de los camarones en determinada piscina, esto permite al técnico comparar las curvas estadísticas con los datos obtenidos en la semana anterior, así se puede concluir si el camarón ha crecido a un ritmo normal, o si el crecimiento es exagerado o lento, esto indica que existe alguna situación anormal que necesariamente debe ser revisada.



**f) Cosecha.-** El camarón luego de haber conseguido en promedio la talla adecuada para cosecha, es programado para esta actividad.

Generalmente las cosechas se programan en aguaje, en esta época el camarón se muestra más activo y su exoesqueleto es más rígido, suficiente para soportar el proceso sin dañar su calidad.

Tres a cuatro días antes de la cosecha se monitorea diariamente la textura del exoesqueleto del camarón, así también se procede con una prueba organoléptica, la cual consiste en cocinar camarones en agua dulce, con la finalidad de captar el olor, color y sabor normal del camarón, esto nos garantiza que la cosecha obtenga la mejor calificación en la planta empacadora [8].

La piscina a cosechar se empieza a preparar, lo primero es empezar a bajar el nivel del agua, sacando tablas en la compuerta de salida, esta actividad es paulatina, no deben sacarse las tablas de manera acelerada o en gran cantidad, pues la presión del agua dentro de la piscina tapan muy rápido las mallas protectoras, la cuales se podrían romper y ocasionar la pérdida del producto.

### **3.2 Impacto ambiental**

A la actividad camaronera se la asocia con una serie de situaciones que efectivamente en sus inicios afectaron al ecosistema, así, en los inicios de la creación de las camaroneras a nivel nacional se realizaron actividades que incidieron directa e indirectamente en el medio.

**Tala indiscriminada del manglar.**- A finales de los años 60, cuando empezó la actividad camaronera, las empresas necesitaban espacio físico para construir las piscinas, por ende empezó la deforestación de las zonas de manglar, esta acción causó el rechazo de muchos activistas ecológicos y de la comunidad.

Con esta actividad se vio afectado el trabajador autónomo artesanal, la persona que se dedica de manera diaria a la captura de cangrejos y conchas, pues se destruyó en algunos sitios de la costa ecuatoriana el hábitat de estas especies.

El Estado en ese entonces no ejercía control ante la acelerada intención de los empresarios quienes invertían en una nueva y próspera industria.

Muchas especies de aves, roedores, mamíferos y peces también sufrieron afectaciones directas. La escasa presencia de estas especies, muchas de

ellas de consumo humano ocasionaron el malestar y preocupación en los pobladores de las zonas adyacentes.

Aquacultura Purocongo S. A. tal vez fue una de las pocas empresas que empezó sus actividades con los debidos permisos legales, y aun así contribuyó con el sector cediendo parte de sus terrenos a la comunidad.

Aquacultura Purocongo S. A. en sus inicios recibió difamaciones de ciertos grupos ecológicos tales como Acción Ecológica, Red Manglar, etc., con esta actitud, estas organizaciones lograban obtener dinero del contribuyente extranjero para lucrarse [2].

**Captura de larvas salvajes.-** Esta actividad afectó significativamente la presencia de algunas especies de peces y crustáceos en el medio marino y estuarino. En la actualidad la captura de post larvas salvajes no se realiza debido a que la “semilla” que requieren los camaroneros debe ser certificada y procedente de laboratorios de maduración y larvicultura dedicados al mejoramiento genético de esta especie, de esta manera se garantiza resistencia de la semilla a ataque de enfermedades, principalmente el White spot (mancha blanca).

**Apoyo ambiental.-** La empresa Aquacultura Purocongo S. A. contribuyó con el entorno natural al ceder parte de sus tierras a la repoblación del manglar,

especialmente al sector de Majagual, lugar donde crece el manglar más alto del mundo.

Otro aporte positivo resultó la construcción de los espigones o muros de contención transversales los cuales protegen las costas de las olas del mar en las comunidades de Olmedo y La Tola.

Aquacultura Purocongo S. A. también aporta económicamente en beneficio de la Universidad de Esmeraldas, para que su investigación se implemente en la educación ambiental y la protección de la reserva de Majagual.

Estas acciones de la empresa han permitido que se reconozca su aporte al medio ambiente y al entorno por parte de los Gobiernos seccionales.

**Figura #37:** Reconocimiento a la empresa Aquacultura Purocongo S. A.



**Fuente:** Autores

### **3.3 Impacto socioeconómico**

Aquacultura Purocongo S. A. es una empresa que oferta trabajo, de esta manera ayuda y colabora con el descenso del desempleo, al contratar personal de la misma zona y también de otras Provincias del Ecuador.

Está en regla con los asuntos sociales, es decir que todo el personal que labora en la camaronera posee un contrato de trabajo reglamentado y válido, de la misma manera poseen afiliación y los beneficios que brinda el Instituto ecuatoriano de seguridad social IESS, a los beneficios de ley como son las vacaciones, décimo tercer y décimo cuarto sueldo, etc.

Hasta hace tres años el mantenimiento de la carretera que conduce desde Esmeraldas hacia la parroquia La Tola se mantiene gracias a la gestión que la misma empresa realizó, al anticipar los impuestos. También contribuyó a la existencia de energía eléctrica trifásica [2].

Existe una situación de desigualdad o inequidad en la población de la parroquia La Tola y recinto Olmedo que afecta a los habitantes, por esta razón la camaronera ha contribuido económicamente con aportes económicos entre 20 y 30 mil dólares a la comunidad, así también a las universidades para el estudio ambiental del la reserva de Majagual<sup>8</sup>, otro

---

<sup>8</sup> Reserva ecológica que contiene los árboles de mangle más altos del mundo, mayores a 50 metros.

aporte es brindar el apoyo para la celebración de actos y fiestas en las comunas, combustible, profesores para las escuelas y otros aportes más.

### **3.4 Relaciones con la industria a nivel nacional**

Está relacionada con otras empresas que ofertan bienes y prestan servicios, es decir a quienes la camaronera les vende su producto como son la empresas empacadoras y de quienes le ofertan como proveedores de alimento balanceado para camarones, post larvas, aditivos, materiales de construcción, combustible, repuestos, etc.

La contribución que realiza al aparato productivo del País y el hecho de producir el camarón, uno de los rubros de mayor exportación del Ecuador desde hace varias décadas.

### **3.5 Análisis FODA**

Los factores más importantes, tanto internos como externos de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A. se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla VII:** Análisis FODA de Acuicultura Purocongo S. A.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<p>Capacidad para producir camarón a menor costo cada año.</p> <p>Aplicación de estrategias de producción.</p> <p>En piscinas grandes se reducen los e costos operativos de producción</p> <p>Capital propio para soportar situaciones adversas.</p>	<p>se requiere de personal extra o eventuales para labores como cosechas y preparación de piscinas.</p> <p>Personal extra incrementa los costos de producción.</p> <p>Vulnerabilidad ante nuevas infecciones e infestaciones virales o bacterianas.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>Ser modelo del manejo técnico con reconocimiento nacional e internacional.</p> <p>Asesoría o venta de tecnología.</p> <p>Implementación de policultivos o diversificación con otras especies</p>	<p>La zona no está libre de cambios atmosféricos.</p> <p>Posibilidad de inestabilidad económica, social jurídica de los gobiernos de turno.</p> <p>Ataque de nuevos agentes patógenos.</p>

**Fuente: Autores**

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA TÉCNICA

#### 4.1 Propuesta para industria acuícola actual

El presente trabajo se centra en el estudio del desarrollo acuícola de la parroquia La Tola y su caracterización, por ende se mencionarán las principales empresas productoras de especies acuícolas para posteriormente emitir las sugerencias que se podrían implementar.

**Tabla VIII:** Camaroneras de la parroquia La Tola

EMPRESA	Hectareas
ACUIVASQUEZ S.A.	629,92
LUIS ALBERTO LOAIZA	9,75
PABLO BENEDICTO ZAMBRANO ALCIVAR	46,16
DEMOSTENES DE LA CRUZ - CAMARONERA CRUZ DEL MAR	8,93
CAMARONERA HERMANOS CHIRIBOGA	13,58
PURO CONGO S.A.	754,80

**Fuente:** Biólogo Flavio Caicedo /MAGAP



En la parroquia La Tola del Cantón Eloy Alfaro existen las siguientes empresas acuícolas, como se especifica en la Tabla VIII.

Existen pocos proyectos de cultivos piscícolas en el sector norte de San Lorenzo, allí se cultiva tilapia auspiciado por el Gobierno Nacional a través de la Sub Secretaría Nacional de Acuicultura que dirige la Ing. Ac. Priscila Duarte.

Las técnicas de cultivo que apliquen las empresas camaroneras antes mencionadas no deben diferir unas de otras, el manejo debe ser similar, sin embargo lo que marca la diferencia es la disponibilidad de capital operativo para que las actividades y los procesos productivos no se interrumpan.

Aquacultura Purocongo S. A. tiene muy bien definido su plan estratégico de manejo, está contemplado en la bitácora diaria de las actividades, y el éxito de su producción radica en el control y el cumplimiento de las disposiciones previamente elaboradas.

La eficiencia en el buen uso de los insumos, especialmente el alimento balanceado que fácilmente puede llegar a representar entre el 40 al 60 % de los costos de producción, es la estrategia para ahorrar. De igual manera el

control de los gastos en general es otro de los factores preponderantes en la rentabilidad del negocio.

El simple hecho de mantener a los colaboradores o trabajadores de la empresa bajo condiciones de seguridad, los compromete a realizar todo de manera más eficiente y a trabajar poniendo mucha entereza en las actividades cotidianas.

#### **4.2 Propuesta de desarrollo a futuro**

Purocongo S. A. a diferencia de las otras empresas camaroneras que están en el sector, posee una ventaja muy importante, está ubicada frente al mar, de esta manera en un futuro, la empresa podría optar por invertir en nuevos proyectos acuícolas.

Un primer proyecto consistiría en la implementación de un laboratorio para larvicultura, Acuicultura Purocongo S. A., posee características físicas y grandes ventajas naturales que podrían ser aprovechados para la implementación de esta actividad productiva.

Entre las características principales es que la fuente agua para abastecer el laboratorio de post larvas es el mar, esta camaronera está ubicada frente a la playa, cabe indicar que la calidad del agua es óptima, libre de agentes

contaminantes. Otra ventaja es el espacio físico que existe en los predios de la empresa, área suficiente para instalar la estructura.

En cuanto al mercado, Acuicultura Purocongo S. A. está ubicada estratégicamente en un sector donde no habría competencia, donde existen camarонерías que podrían reiniciar sus actividades productivas, e incluso se podría pensar en la posibilidad de vender post larvas hacia el mercado colombiano.

Un segundo proyecto podría ser la puesta en marcha de la maricultura. En entrevista con el Ing. Fabián Jijón se pudo obtener las siguientes precisiones respecto a esta actividad acuícola.

**Figura #38:** Jaulas flotantes para maricultura



**Fuente:** Agencia pública de noticias del Ecuador y Sudamérica Andes

**Tipos de peces y condiciones para iniciar el cultivo [10]:**

- a) Cultivar especies de peces con alto valor comercial en el mercado internacional.
- b) Mercado internacional tiene alta demanda por la proteína proveniente de peces.
- c) Especies tales como Pargo (*Lutjanus guttatus*), Cobia (*Rachicentrum canadum*), Atún (*Thunnus thynnus*), Huayaipe (*Seriola rivoliana*)
- d) Considerar: Demanda, precio, especie, nivel tecnológico de cultivo.
- e) Industria de Apoyo que provean: alimento, medicamentos, implementos, servicios, etc.
- f) Existe interés por otras especies como el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), limitado mercado para moluscos, generalmente el producto es para mercado local.
- g) Las macro algas poseen alta demanda internacional, especialmente las que contienen carragenina.
- h) La concesión deberá ubicarse más allá de 8 millas náuticas de mar abierto, es decir 14,82 kilómetros.

**Permisos legales y ambientales [10]:**

La Subsecretaría de Acuicultura en la actualidad es la organización encargada de otorgar las concesiones para iniciar el negocio, el manejo

técnico está regulado por el Instituto Nacional de Pesca INP, y el Ministerio de Ambiente se encarga del estudio de impacto ambiental.

**Consideraciones técnicas [10]:**

- a) Apropiaada selección del lugar para la ubicación donde se implementará la concesión.
- b) Estudio hidrodinámico (comportamiento de líquidos en movimiento) para establecer la mejor ubicación de una operación.
- c) Disponibilidad de “semilla” de buena calidad y en cantidades suficientes.

**Las consideraciones Ambientales [10].**

Qué tipo de impactos puede ser que se generen en el fondo marino, para esto se requiere el estudio hidrodinámico.

**Industrias de apoyo [10].**

- a) Uso de embarcaciones de apoyo para operaciones en la concesión: siembras, cosechas, tratamientos, manejo de jaulas, etc. Además de servicios especializados de seguridad en alta mar.
- b) Inversión y rentabilidad del proyecto
- c) La inversión del proyecto suele ser bastante alta y de un retorno lento.
- d) Los ciclos productivos son mayores a 10 meses, se requiere solidez financiera para soportar un flujo (dinero) de este tipo.

- e) Los materiales (jaulas, anclaje, mallas y demás) suelen ser un poco costosos (material importado necesariamente).
- f) Contratación de servicios de buzos profesionales y embarcaciones que presten servicios (traslado de insumos, seguridad, manejo de cosecha y siembra, etc.).

En el aspecto comercial, las empresas de este sector dedicadas a la actividad acuícola camaronera, deberían organizarse con la finalidad de solicitar con mayor efectividad muchos beneficios colectivos, entre ellos, que los proveedores establezcan agencias más cercanas a las camaroneras de la parroquia La Tola, pues se conoce que los únicos proveedores de insumos están ubicados en el Cantón Río Verde.

## **CONCLUSIONES**

1. Que en la parroquia La Tola del Cantón Eloy Alfaro, las máximas actividades acuícolas se centran en la producción de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en cautiverio (camaronera).
2. Que la empresa camaronera más significativa del sector y con producción constante es la empresa Acuicultura Purocongo S. A. administrada por el Acuacultor Rubén Hermenegildo.
3. Que la empresa Acuicultura Purocongo S. A. trabaja con el sistema de siembra extensivo, poniendo énfasis a la reducción de costos y eficiencia en el manejo de los recursos.
4. Que la Parroquia La Tola, posee dos sitios característicos y emblemáticos, la Isla de La Tola donde existió hace varios años la

cultura La Tola y la reserva ecológica Cayapas-Mataje dentro de ella esta Majagual que alberga a los manglares más altos del mundo.

5. Que existe escasa presencia de empresas y personas proveedoras de materiales e insumos necesarios para la acuicultura en el sector.
6. Que el potencial para desarrollar otras actividades vinculadas con la acuicultura es grande, por sus favorables condiciones climáticas y de calidad del agua.
7. Que la empresa Acuicultura Purocongo S. A. ya tiene estandarizado su plan de manejo y cuenta con los recursos económicos para poder desarrollar los procesos productivos con eficiencia.



## **RECOMENDACIONES**

1. Sería importante que las empresas camaroneras de este sector y del Cantón, se unan con la finalidad de crear asociaciones u otras organizaciones en busca del bien común y los beneficios que como gremio pudieran obtener.
2. Que el Gobierno de turno a través del Ministerio de agricultura, acuicultura y pesca MAGAP, desarrollen programas permanentes de apoyo capacitación, de esta manera se lograrían mayores y mejores propuestas para aplicar en el sector acuícola.
3. El sector por estar muy próximo a límite con el hermano País de Colombia debería contar con resguardos permanentes de la Policía

Nacional, Fuerzas Armadas u otras instituciones que precautelen la integridad de los moradores y trabajadores del sector.

4. Es importante que se diversifique los negocios, específicamente una de las actividades más viables es la implementación de la maricultura en las costas esmeraldeñas y en especial en el Cantón Eloy Alfaro.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. LATORRE TOMÁS, El pago de servicios ambientales por conservación, Quito: Flacso, 2011.
- [2] A. TORRES, Interviewee, *Entrevista al Sr. Anfrés Torres jefe del área de operaciones de Acuicultura Purocongo S. A.* [Entrevista]. 12 Junio 2013.
- [3] C. WALSH, L. SANTACRUZ y S. RAMÍREZ, La integración y el desarrollo social fronterizo, Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello, 2006.
- [4] E. AVILÉS PINO, «Enciclopedia del Ecuador,» NOVIEMBRE 2013. [En línea]. Available:  
[http://www.encyclopediadelecuador.com/temasOpt.php?Ind=805&Let=.](http://www.encyclopediadelecuador.com/temasOpt.php?Ind=805&Let=)  
[Último acceso: 20 Noviembre 2013].
- [5] M. DR. TELLO, Interviewee, *Entrevista al presidente de ASOPROCANE.* [Entrevista]. 12 Junio 2013.
- [6] F. CAICEDO, Interviewee, *Situación actual del sector camaronero en la Provincia de Esmeraldas.* [Entrevista]. 12 Junio 2012.
- [7] M. E. PORTER, Ser competitivo edición actualizada y aumentada, Barcelona: Deusto, 2009.
- [8] R. HERMENEGILDO, Interviewee, *Aspectos generales de la camaronera Acuicultura Purocongo S. A. y la parroquia La Tola.* [Entrevista]. 12 Junio 2013.

- [9] G. MORAN VELASQUEZ, Interviewee, *Situación actual de la industria camaronera en el norte de la Provincia de Esmeraldas*. [Entrevista]. 14 Septiembre 2013.
- [10] F. JIJÓN, Interviewee, *Requisitos generales para la implementación de la maricultura en Ecuador*. [Entrevista]. 21 Noviembre 2013.
- [11] A. M. CÓRDOVA, «Proyecto para la creación de un complejo turístico en el Cantón Eloy Alfaro, parroquia La Tola, Provincia Esmeraldas,» Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, 2007.
- [12] G. ESMERALDAS, «Gobierno autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Esmeraldas,» 4 Abril 2013. [En línea]. Available: <http://www.municipioEsmeraldas.gob.ec/site/index.php/turismo/23-historicos/turismo>. [Último acceso: 15 Noviembre 2013].
- [13] M. A. RIVERA FÉLLNER, *Identidad y patrimonio arqueológico El caso de La Tolita pampa de oro (Ecuador)*, Quito: Flacso, 2012.

## APÉNDICES Y ANEXOS

**ANEXO #1:** Entrevista al Dr. Marcos Tello, Presidente de ASOPROCANE  
(Aso. De productores de camarón del norte de Esmeraldas)



**Fuente: Autores**

**ANEXO #2:** Sobre vuelo por la camaronera Acuicultura Purocongo S. A. a bordo del ultra ligero



**Fuente: Autores**

**ANEXO #3: Aeropuerto de Esmeraldas**



**Fuente: Autores**



**Fuente: Autores**

**ANEXO #4: Chequeo de camarones en muro**



**Fuente: Autores**



**Fuente: Autores**

**Anexo #5:** En Camaronera Acuicultura Purocongo S. A. (Izq. Ec. Juan LLaque, Ing. Rubén Hermenegildo, Mauro Velásquez, Andrés Torres)



**Fuente: Autores**