

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar



**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE LA  
ACUICULTURA EN EL SECTOR DE LA PARROQUIA RURAL  
SANTA ROSA DE FLANDES DEL CANTON NARANJAL,  
PROVINCIA DEL GUAYAS, REPUBLICA DEL ECUADOR”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**ACUICULTOR**

Presentado por:

Faustino Arias Moncayo

César Gastón Cabezas Martínez

Guayaquil – Ecuador

2010

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al personal de Santa Rosa de Flandes y sus alrededores: A “Don Viche” Ortega, por su invaluable apoyo en la realización de las encuestas y al relatarnos la verdadera historia de la parroquia; a “Galo Plaza” por mantenernos alimentados; al “Guarapo” y a “La Guanchaca” por su alegría y sencillez, propia de la gente de nuestro pueblo. Al Estero Mojahuevo, por permitirnos conocer la diversidad geográfica de nuestro país. Al “Magazo” Cesar por su sapiencia en botánica. Y al “Cholo” Efrén Jaime (+), que ya no está voleando balanceado como se lo ve en las fotos de este trabajo, pero sus chiflidos de “Cruel Condena” (1) todavía suenan en nuestros oídos.

## **DEDICATORIA**

Dedicada:

A nuestros padres por su infinita paciencia.

A nuestras esposas por su confianza e incondicional apoyo.

A nuestros hijos por ser nuestra inspiración..

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

**Jerry Landívar MSc**

**PRESIDENTE**

---

**Fabrizio Marcillo MBA**

**DIRECTOR**

---

**Marcelo Muñoz PhD**

**VOCAL PRINCIPAL**

---

**Marco Álvarez MSc**

**VOCAL PRINCIPAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

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

---

Faustino Arias Moncayo

---

Cesar Gastón Cabezas Martínez

## **RESUMEN**

Santa Rosa de Flandes, parroquia rural del Cantón Naranjal, en la provincia del Guayas, ha sido desde hace algo más de 20 años un importante centro de productividad acuícola en el país. En este sector confluyen, de forma equilibrada, diversos intereses agrícolas, camaroneros, cangrejeros y de conservación ecológica.

Al igual que muchas otras zonas acuícolas en el país, las fincas ubicadas en este sector, probaron el cultivo de otras especies y finalmente adaptaron sus técnicas a las variables geográficas, climáticas e hidrográficas de la zona para dedicar sus esfuerzos al cultivo de camarón.

Finalmente realizamos un inventario de la zona con el objetivo de proponer estrategias que permitan la conservación de una actividad acuícola que no interfiera con los otros actores productivos y que a su vez permitan la subsistencia de la acuicultura.

Palabras claves: Acuicultura, Santa Rosa de Flandes, Naranjal, Guayas, Ecuador, camarón.



## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	VI
ÍNDICE GENERAL .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
1.1. Características Generales de la zona.....	3
1.1.1. Ubicación Geográfica .....	6
1.1.2. Características climáticas.....	7
1.1.3. Fuentes de agua .....	12
1.1.4. Características del terreno.....	19
1.1.5. Vías de acceso .....	26
1.1.6. Desarrollo socioeconómico del sector .....	29
1.1.7. Infraestructura de apoyo de la zona.....	39
1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional.....	40
1.2.1. Proveedores .....	41
1.2.2. Clientes .....	43
1.2.3. Competidores .....	44
1.2.4. Infraestructura de apoyo nacional .....	46
CAPITULO II. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA.....	48

2.1. Evolución de especies cultivadas .....	49
2.2. Desarrollo de áreas de cultivo .....	52
2.3. Evolución de metodologías de cultivo .....	61
2.4. Intensidad de cultivo y niveles de producción .....	68
CAPITULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL .....	73
3.1. Metodología de cultivo utilizadas .....	73
3.2. Impacto Ambiental .....	77
3.3. Impacto socioeconómico .....	79
3.4. Análisis FODA .....	80
CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA .....	81
4.1 Propuesta para Industria acuícola actual.....	81
4.2 Propuestas de desarrollo a futuro .....	82
CONCLUSIONES .....	83
RECOMENDACIONES .....	85
ANEXO A – FORMATO DE ENCUESTA SOCIOECONOMICA .....	87
ANEXO B – FORMATO DE ENCUESTA TECNICA .....	88
ANEXO C – RESULTADOS ENCUESTA SOCIOECONOMICA .....	89
BIBLIOGRAFÍA .....	92

## ABREVIATURAS

%	Por Ciento
~	Aproximadamente
°C	Grados Centígrados
μmol/l	Micromoles por litro
‰	Por Mil
BNF	Banco Nacional de Fomento
CAF	Corporación Andina de Fomento
CEDEGE	Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas
cel/l	Células por Litro
ciclos/año	Ciclos por Año
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
CNA	Cámara Nacional de Acuicultura
CO	Carbonatos
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur
E	Este
ERFEN	Estudio Regional del Fenómeno El Niño
FIR	Ficha Informativa de Ramsar
gr.	Gramos
Ha.	Hectárea
Hab.	Habitantes
Hab./Km <sup>2</sup>	Habitantes por Kilómetro Cuadrado
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
INP	Instituto Nacional de Pesca
Km	Kilómetros
Km/h	Kilómetros por Hora
Km <sup>2</sup>	Kilómetros Cuadrados
l/s	Litros por Segundo
lb/Ha.	Libras por Hectárea
lb/Ha./año	Libras por Hectárea por Año
M	Miles
M	Millones

m/s	Metros por Segundo
m <sup>2</sup>	Metros Cuadrados
m <sup>3</sup> /hora	Metros Cúbicos por Hora
MAGAP	Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca
mg/l	Miligramos por Litro
MIES	Ministerio de Inclusión Económica y Social
Msnm	Metros sobre el Nivel del Mar
NO	Noroeste
NO	Nitratos
O	Oeste
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer
PEA	Población Económicamente Activa
pl/Ha.	Postlarvas por Hectárea
PMRC	Programa de Manejo de Recursos Costeros
PO	Fosfatos
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional
SECS	Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo
SIICE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales de Ecuador
SiO	Silicatos
SO	Suroeste
TM/Ha.	Toneladas Métricas por Hectárea
TSV	Taura Syndrome Virus
Ups	Unidades Prácticas de Salinidad
USDA	United States Department of Agriculture
WSSV	White Spot Syndrome Virus
ZCIT	Zona de Confluencia Intertropical

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1.	Mapa de la Zona de Estudio. Parroquia Santa Rosa de Flandes.....	3
Figura # 2.	Fotos de Garzas y Espátulas Rosadas. Santa Rosa de Flandes.....	5
Figura # 3.	Fotos de Cultivos de Banano y Cacao. Santa Rosa de Flandes.....	6
Figura # 4.	Ubicación Geográfica de la Población de Santa Rosa de Flandes.....	7
Figura # 5.	Zonas de Temperatura en el Ecuador. Principales Isothermas.....	8
Figura # 6.	Mapa de Distribución Anual de Precipitación para el año 2006. ....	9
Figura # 7.	Principales Cuencas Afectadas por el El Niño 1997-1998.....	11
Figura # 8.	Sistemas Hidrológicos de la Parroquia Santa Rosa de Flandes.....	14
Figura # 9.	Geomorfología y Dinámica de mareas en el Golfo de Guayaquil. ....	15
Figura # 10.	Las cinco especies más abundantes dentro de las 113 especies de Diatomeas Marinas y Estuarinas del Golfo de Guayaquil-Ecuador. ....	17
Figura # 11.	Abundancia relativa de 18 especies de Cianofitas Estuarinas.....	18
Figura # 12.	Zonas Geológicas en el Ecuador. Principales Formaciones.....	20
Figura # 13.	Mapa de Clasificación de Suelos de Santa Rosa de Flandes.....	21
Figura # 14.	Mapa de Usos de Suelo. Parroquia Santa Rosa de Flandes.....	24
Figura # 15.	Mapa de Áreas de Cangrejales. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	25
Figura # 16.	Fotos de Ingreso al Límite Parroquial y Principales Vías de Acceso a la Zona de Estudio. Parroquia Santa Rosa de Flandes.....	27
Figura # 17.	Ingreso a Los Álamos y Palma. Parroquia Santa Rosa de Flandes....	27

Figura # 18.	Pista aérea de Los Álamos. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	28
Figura # 19.	Pirámide de Edad Poblacional. Cantón Naranjal. ....	29
Figura # 20.	Escuelas rurales y urbanas. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	32
Figura # 21.	Vivienda Rural en Plantación. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	34
Figura # 22.	Fotos Tipos de Vivienda. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	35
Figura # 23.	Piscina de Tratamiento de Aguas Servidas. Parroquia Naranjal. ....	36
Figura # 24.	Antenas de Telefonía Móvil. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	38
Figura # 25.	Infraestructura de Apoyo. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	39
Figura # 26.	Infraestructura de Apoyo. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	40
Figura # 27.	Principales Proveedores. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	42
Figura # 28.	Principales Proveedores. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	42
Figura # 29.	Estaciones de Bombeo Intermedias y Reservorios Compartidos. ....	45
Figura # 30.	Vías de Acceso y Recursos Compartidos. Santa Rosa de Flandes. ...	46
Figura # 31.	Estación de bombeo de agua dulce para cultivo de Tilapia (abandonada). Camaronera Domrey (Ex FAFRA). Santa Rosa de Flandes. ....	51
Figura # 32.	Tipos de Infraestructura. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	54
Figura # 33.	Tipos de Infraestructura. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	55
Figura # 34.	Esquema de Compuertas Camaronera FAFRA (Actual Domrey). Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	55
Figura # 35.	Tipos de Infraestructura. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	58
Figura # 36.	Equipos & Piscinas en Instalaciones. Santa Rosa de Flandes. ....	58
Figura # 37.	Diversas Estructuras e Instalaciones. Santa Rosa de Flandes. ....	58

Figura # 38.	Ubicación Instalaciones Acuícolas. Santa Rosa de Flandes.....	60
Figura # 39.	Técnicas de cultivo a inicios de los noventa. Camaronera Fafra.....	62
Figura # 40.	Utilización de comederos para alimentación. Camaronera Fafra. ....	64
Figura # 41.	Plagas en el sector acuícola. Parroquia Santa Rosa de Flandes.....	65
Figura # 42.	Pesca de Tilapia en Fafra. Parroquia Santa Rosa de Flandes. ....	67
Figura # 43.	Tipo de Cultivo y Método de Alimentación.....	74
Figura # 44.	Uso de Antibióticos y Probióticos .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # I.	Información de la estación climatológica No. M176 del INAHMI...10
Tabla # II.	Sistemas Hidrográficos afectados durante El Niño 1997-1998.....12
Tabla # III.	Caudales de los ríos de la Costa durante El Niño 1997-1998. ....13
Tabla # IV.	Distribución de población por lugar de estudio. Cantón Naranjal.....31
Tabla # V.	Distribución de la PEA por lugar de trabajo. Cantón Naranjal. ....33
Tabla # VI.	Principales Indicadores de Salud. Cantón Naranjal.....34
Tabla # VII.	Comparativo de Producción. Parroquia Sta. Rosa de Flandes. ....41
Tabla # VIII.	Comparativo de Clientes. Parroquia Sta. Rosa de Flandes. ....44
Tabla # IX.	Cuadro Instalaciones Acuícolas. Parroquia Sta. Rosa de Flandes.....60
Tabla # X.	Tipos de cultivo & rendimientos obtenidos (77'-Actualidad).....70
Tabla # XI.	Parámetros de producción Santa Rosa de Flandes.....76
Tabla # XII.	Matriz de identificación y valoración de los Impactos Ambientales.78
Tabla # XIII.	Tabla FODA .....80

## INTRODUCCIÓN

Siendo el Ecuador un país con un perfil costero diverso y extenso, la actividad acuícola ha tenido a lo largo de los años diversas motivaciones y particularidades, desde el punto de vista recreativo y ecológico hasta el plano comercial. Este último es el que ha favorecido la tecnificación y el desarrollo de una industria, cuyo mayor estandarte ha sido el cultivo de camarón en cautiverio.

El presente estudio se enfocara en identificar la situación actual de la actividad productiva acuícola y de los medios de soporte disponibles para el desarrollo de dicha actividad, en la parroquia rural Santa Rosa de Flandes del Cantón Naranjal. Zona en la cual encontramos amplias áreas dedicadas al cultivo de camarón y en el pasado se han realizado cultivos alternativos como son la Tilapia y Ostra, siendo la misma también una de las principales zonas de pesca del Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*).

Este ensayo forma parte junto con otros similares, de la necesidad de contar con información confiable, actualizada y estandarizada que nos permita conocer las particularidades y el desarrollo de estas actividades en los distintos sectores geográficos del país.

En el futuro esta información, adecuadamente complementada con estudios paralelos que aborden las observaciones y recomendaciones aquí planteadas, servirá para dictar los lineamientos de una actividad acuícola diversa, organizada y rentable alineada con las crecientes necesidades socio-económicas y alimenticias del país.

## CAPITULO I. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1. Características Generales de la zona

La Parroquia Rural Santa Rosa de Flandes, del Cantón Naranjal, en la Provincia del Guayas, se encuentra a aproximadamente 10 kilómetros de la Cabecera Cantonal Naranjal. Sus costas forman parte del Golfo de Guayaquil (ver Figura #1).



**Figura # 1. Mapa de la Zona de Estudio. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: SIISE, 2008 (2).

El Cantón Naranjal tiene un área de 2,100 km<sup>2</sup>, se encuentra constituido por 5 parroquias 1 urbana (Naranjal) y 4 rurales (Taura, Jesús María, San Carlos y Santa Rosa de Flandes). Se ubica entre 2 grandes urbes Guayaquil y Machala, primera y quinta ciudades en tamaño poblacional del Ecuador, respectivamente (3). Su desarrollo ha sido a partir de la carretera I25 que une ambas urbes.

Su orografía es suave sin grandes elevaciones, siendo que el 80% de su extensión se encuentra localizada por debajo de los 100 msnm (4). Sus suelos son ricos y propicios para todo tipo de actividades agrícolas y acuícolas al ser de origen aluvial, así como por la gran cantidad de ríos que desembocan en el Golfo de Guayaquil, lo cual la hace también muy propensa a las inundaciones (5).

Su Fauna y Flora son variadas y abundantes debido particularmente a su clima así como a la cercanía con la Reserva Ecológica de Manglar de Churute. Entre las principales especies de flora presente tenemos: Mangle Macho (*Rizophora mangle*), Mangle Rojo (*Rizophora harrisonii*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle Jelí (*Conocarpus erectus*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), además de otras especies de vegetales (6).

Entre las principales especies de aves acuáticas tenemos: Pato Cuervo (*Phalacrocorax brasilianus*), Garza Blanca (*Egretta thula*), Garza Real (*Ardea cocoi*), Ibis Blanco (*Eudocimus albus*), Espátula Rosada (*Ajaia ajaja*), Aguila

pescadora (*Pandion aliaetus*), Garceta Azul (*Egretta caerulea*), entre otras. Entre las principales especies de animales y reptiles acuáticos encontramos: el cocodrilo de la Costa (*Crocodylus acutus*) (6). En la Figura # 2 podemos apreciar algunas de las aves que habitan en el sector.



**Figura # 2. Fotos de Garzas y Espátulas Rosadas. Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

También existen mamíferos acuáticos como el perro de aguas (*Procion cancrivorus*) y delfines (*Tursiops truncatus*). Finalmente las especies marinas de crustáceos y moluscos que predominan en este zona son: el cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), ostiones (*Crassostrea columbiensis*), mejillón (*Mytella guayanensis*), así como algunas especies de peces.



**Figura # 3. Fotos de Cultivos de Banano y Cacao. Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

En la zona existe abundante actividad agrícola con sembríos de Banano (*Musa sapientum*), Plátano (*Musa paradisiaca*) y Cacao (*Theobroma cacao*). En la Figura # 3 podemos apreciar una toma de los cultivos agrícolas en la zona. En la actividad acuícola los cultivos se han concentrado mayormente en el Camarón Blanco (*Penaeus vannamei*) aunque eventualmente se ha experimentado con el Camarón Azul (*Penaeus stylirostris*) y con la Tilapia (*Oreochromis sp.*).

### **1.1.1. Ubicación Geográfica**

La Parroquia Rural Santa Rosa de Flandes, ubicada en el corazón del Cantón Naranjal, limita al Norte con la Parroquia Rural Taura teniendo como frontera natural el Estero El Trapiche y el Rio Cañar, al Oeste con el Golfo de Guayaquil, al Este con la Parroquia Rural Jesús María teniendo como frontera natural el Rio Cañas y el vértice formado por la unión del antedicho con el Rio Gramotal, y al sur con la

Parroquia Urbana Naranjal teniendo como frontera natural el Río Naranjal hasta su desembocadura en el Golfo de Guayaquil. (2) La Cabecera Parroquial de la zona de estudio es la Población de Santa Rosa de Flandes, la misma que se encuentra ubicada en las coordenadas  $2^{\circ}38'12.76''S$  y  $79^{\circ}38'46.14''O$  (ver Figura #4).



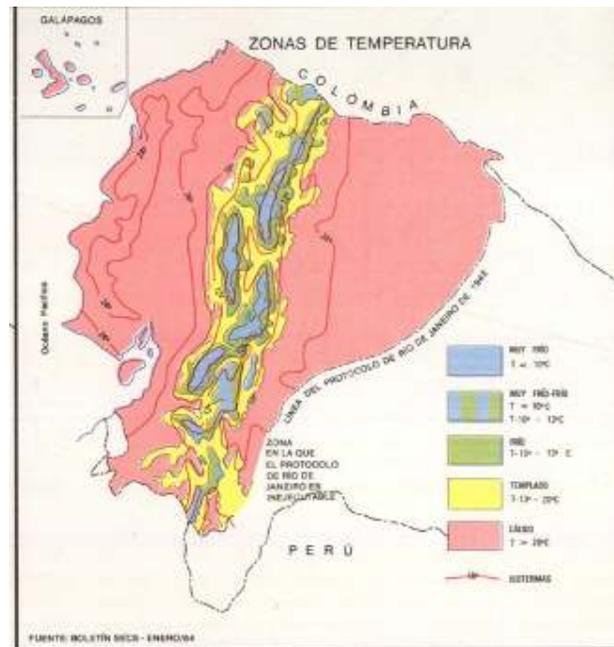
**Figura # 4. Ubicación Geográfica de la Población de Santa Rosa de Flandes.**

Fuente: Google Earth, 2009 (7).

### 1.1.2. Características climáticas

El Clima de la zona de estudio es de tipo Tropical de Sabana el cual se distingue por veranos secos y meses lluviosos de Enero a Mayo, con temperaturas medias anuales de alrededor de  $25^{\circ}C$  (ver Figura #5), con máximas históricas de hasta  $38^{\circ}C$  y mínimas de  $14^{\circ}C$ . El clima de esta zona al igual que el resto del territorio ecuatoriano se encuentra influenciado por varios factores: La circulación atmosférica general (especialmente los sistemas de baja presión como la ZCIT o Zona de Confluencia Intertropical), las masas de aire locales sujetas a desplazamientos por el relieve del

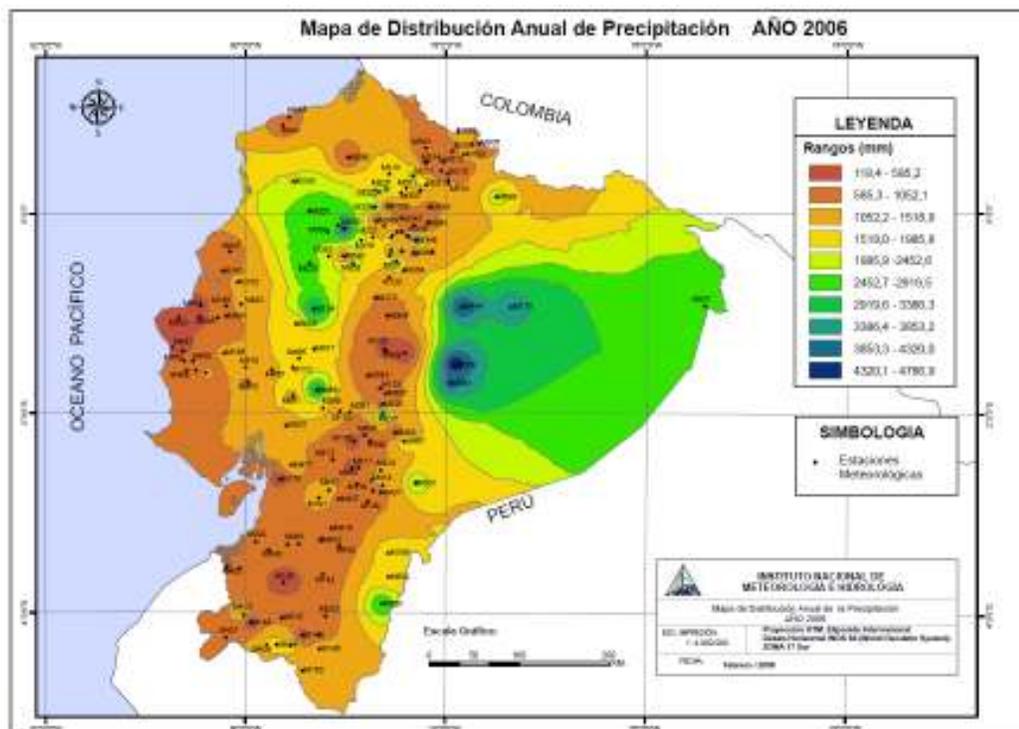
terreno y finalmente por las corrientes marinas la del Frente Ecuatorial y la de Humboldt. (5)



**Figura # 5. Zonas de Temperatura en el Ecuador. Principales Isotermas.**  
Fuente: CLIRSEN 1984 (4).

Con respecto a la pluviosidad de la zona de estudio, la misma mantiene promedios anuales de alrededor de 1,000 mm anuales en gran porción del territorio parroquial (ver Figura # 6). Las mayores variaciones interanuales se encuentran dadas en gran medida por la presencia y/o ausencia de diversas variables climáticas propias del fenómeno de El Niño (8). Sin embargo de lo anterior y como se detalla más adelante, los niveles pluviométricos de la estación meteorológica más cercana registraron un total anual de 394,0 mm para el año 2006, algo atípico para la zona que como

observamos en el mapa tiene porciones territoriales repartidas en los 3 primeros rangos del mapa mostrado en la Figura #6.



**Figura # 6. Mapa de Distribución Anual de Precipitación para el año 2006.**  
 Fuente: INAMHI, 2006 (9).

La estación climatológica más cercana está localizada en la cabecera cantonal, en la población de Naranjal. Dicha estación se encuentra catalogada como estación climatológica ordinaria, bajo el registro No. M176, en las coordenadas 2°39'44"S y 79°35'23"O (ver Tabla #I). Los niveles de humedad relativa se ubican en el 93% a lo largo del año, con mínimas de 52% y máximas de 100%.

De igual manera los niveles de nubosidad se encuentran en un promedio de 5 Octas.

La velocidad promedio del viento en esta zona es de 4.00 km/h con ráfagas de hasta 8.00 km/h. La dirección de los mismos es de naturaleza cambiante con mayor frecuencia desde el occidente (SO, NO, O). No existen registros de los niveles de heliofanía en horas de luz solar para esta estación.

M176															NARANJAL															INAMHI														
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)						PUNTO DE ROCIO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION (mm)				Número de días con precipitación																								
		ABSOLUTAS		M E D I A S		Mensual	Máxima día		Mínima día		Media	Máxima día				Mínima día		Mensual	Máxima 24hrs día		Mínima 24hrs día																							
ENERO			21,0	1	31,5		22,3	26,7	99	17		52	1	90	24,9	31,6	27,4			7,3		29	8																					
FEBRERO	33,4	23	22,0	5	30,2	22,6	26,2					93	24,9	31,6	154,8	15,9	26	21																										
MARZO			22,0	23	31,5	22,9	26,7					91	25,0	31,8	78,6	11,0	27	14																										
ABRIL	33,6	24	21,2	13	31,3	22,8	26,8					92	25,3	32,4	18,4	9,6	2	5																										
MAYO			20,2	31	31,0	22,3	26,2					92	24,8	31,6	14,2	7,4	6	4																										
JUNIO	34,6	4	19,2	14	28,7	21,2	24,5	100	18	76	14	93	23,4	28,9	0,0	0,0	1	0																										
JULIO					27,9	20,0	23,8					94	22,7	27,7	14,6																													
AGOSTO	33,0	24	19,2	11	28,8	20,8	24,5					93	23,3	28,7	10,7	3,0	27	6																										
SEPTIEMBRE					29,0	21,1	24,5					93	23,3	28,7	15,4	4,4	15	5																										
OCTUBRE	34,0	7	17,6	18	29,5	21,2	24,9					93	23,6	29,4	22,7	4,3	14	10																										
NOVIEMBRE			20,2	4	29,0	21,6	24,8					94	23,8	29,5	21,1	4,6	14	9																										
DICIEMBRE	35,0	10	21,2	9	31,4	22,6	26,4					93	25,0	31,9	16,1	5,2	5	6																										
VALOR ANUAL					30,0	21,8	25,5					92	24,2	30,3	394,0																													

MES	EVAPORACION (mm)		NUBOSIDAD MEDIA (Octos)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO												Vel Mayor Observada (m/s)	DIRECCION	VELOCIDAD MEDIA (km/h)						
	Suma Mensual	Máxima 24hrs día		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	% OBS											
ENERO			5	2,0	1	3,6	5	2,7	18	3,0	2	0,0	0	3,3	12	4,0	2	2,8	33	26	93	8,0	NE	
FEBRERO			5	0,0	0	2,3	8	2,3	16	4,0	2	0,0	0	3,3	17	3,0	2	2,7	32	23	84	4,0	NW	
MARZO			5	0,0	0	3,3	7	2,5	20	2,5	4	0,0	0	2,3	13	4,0	1	2,5	25	30	93	4,0	NE	
ABRIL			5	0,0	0	4,0	2	2,3	18	2,7	3	0,0	0	3,3	16	2,0	1	2,8	34	26	90	4,0	SW	
MAYO			6	0,0	0	3,3	7	2,7	22	0,0	0	0,0	0	2,9	16	4,0	2	3,0	30	24	93	4,0	NW	
JUNIO			6	0,0	0	2,0	1	2,4	18	4,0	4	0,0	0	3,3	22	3,0	4	2,3	24	26	90	4,0	W	
JULIO			6																					
AGOSTO			6	0,0	0	2,5	4	2,8	23	4,0	1	0,0	0	3,4	20	3,0	2	2,4	28	22	93	4,0	SW	
SEPTIEMBRE			5																					
OCTUBRE			6	0,0	0	0,0	0	2,8	23	3,3	7	0,0	0	3,1	24	4,0	1	2,4	22	25	93	4,0	E	
NOVIEMBRE			6	0,0	0	2,0	2	2,5	18	3,2	6	0,0	0	3,2	27	2,0	2	2,4	21	24	90	4,0	SW	
DICIEMBRE			5	0,0	0	3,5	4	2,6	11	4,3	8	0,0	0	2,8	24	2,5	4	2,2	23	27	93	6,0	SE	
VALOR ANUAL			6																					

**Tabla # I. Información de la estación climatológica No. M176 del INAHMI.**  
Fuente: INAHMI, 2006 (9).

Es importante mencionar el factor de riesgo que ha representado de manera histórica el fenómeno de El Niño. Este evento ha causado enormes perjuicios a la industria

agrícola y acuícola del sector en las ocasiones en las que se ha presentado, siendo unos de los más fuertes el acontecido los años 1997-1998.

Los mayores daños se presentaron en la infraestructura de las fincas productoras, puentes, vías de acceso y poblaciones, ocasionado por la crecida sin precedentes de los ríos Cañar y Naranjal los cuales delimitan geográficamente la zona de estudio (ver Figura #7).



**Figura # 7. Principales Cuencas Afectadas por el El Niño 1997-1998.**  
Fuente: CAF, 2000 (5).

### 1.1.3. Fuentes de agua

La Parroquia Santa Rosa de Flandes tiene fuentes de agua dulce (ríos) y salada (brazos estuarinos y Golfo de Guayaquil). Los límites parroquiales se hayan convenientemente delimitados por estos accidentes hidrográficos.

A nivel de los ríos más importantes de la parroquia mencionamos a los ríos Naranjal y Cañar, respectivamente (10). El Río Naranjal atraviesa las provincias de Guayas y Azuay, su cuenca tiene una extensión de 597 km<sup>2</sup>, se origina en las tierras altas del Azuay y baña el límite sur de la zona de estudio pasando a través de la población de Santa Rosa de Flandes. Forma parte de un sistema hidrográfico mayor denominado Naranjal-Pagua con un área total de 3,351 km<sup>2</sup> al cual aportan otros ríos tales como: San Pablo, Jagua, Balao, Gala y Tenguel. Como mencionamos en el punto 1.2.2 estos ríos tuvieron una gran afectación durante el fenómeno de El Niño en un 80.63% del área total de su cuenca (ver Tabla #II).

Provincia	Sistema Hidrográfico	Área Sistema Hidrográfico (Km <sup>2</sup> )	Código de la Cuenca (I)	Cuenca Hidrográfica	Área Cuenca (Km <sup>2</sup> )	Área afectada por Sistema (Km <sup>2</sup> )	% afectación del sistema hidrográfico a que pertenece cada cuenca
GUAYAS-CAÑAR-AZUAY	CAÑAR	2.459	55	Río Cañar	2.459	2.459	100,00
GUAYAS-AZUAY	NARANJAL, PAGUA	3.351	56	Río Naranjal	597	2.702	80,63
			57	Río San Pablo	180		
			58	Río Jagua	442		
			59	Río Balao	747		
			60	Río Gala	540		
			61	Río Tenguel	196		

**Tabla # II. Sistemas Hidrográficos afectados durante El Niño 1997-1998.**  
Fuente: CAF, 2000 (5).

El Río Cañar por su parte, tiene su origen en las tierras altas específicamente en la laguna de Culebrillas, en su recorrido arrastra una proporción importante de materiales en un proceso erosivo moderado a fuerte. Atraviesa las provincias de Guayas, Cañar y Azuay hasta su desembocadura en el Golfo de Guayaquil. Tiene una cuenca muy extensa de 2,459 km<sup>2</sup> de área, siendo el único río que forma el sistema hidrográfico del mismo nombre (10). Delimita la zona de estudio por el Norte.

Durante el fenómeno de El Niño de 1997-1998 su cuenca afecto el 100% de su superficie por lo notables incrementos en su caudal los cuales incluso superaron los niveles de esorrentía de períodos de retorno de 100 años (ver Tabla #III).

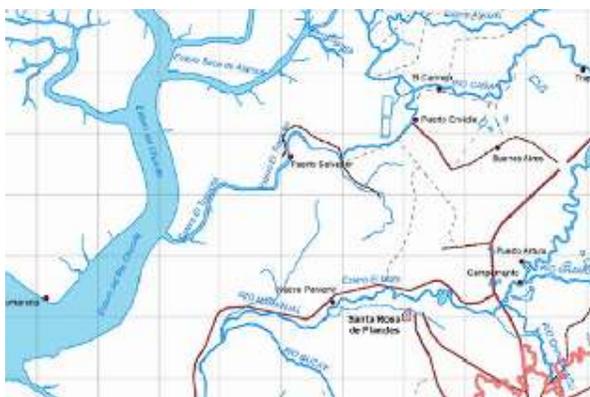
Cuenca	Río	Vía	Sector	Qm3 / s / Km2	Q100
Cañar	Cañar	Puerto Inca La Troncal	Puerto Inca	0,3	0,4

**Tabla # III. Caudales de los ríos de la Costa durante El Niño 1997-1998.**

Fuente: CAF, 2000 (5).

De igual manera y según se ha comentado al inicio de este punto, la otra fuente importante de recursos hídricos de especial manera para el sector acuícola de la zona lo comprenden el Golfo de Guayaquil y los innumerables esteros (brazos estuarinos) que recorren la zona.

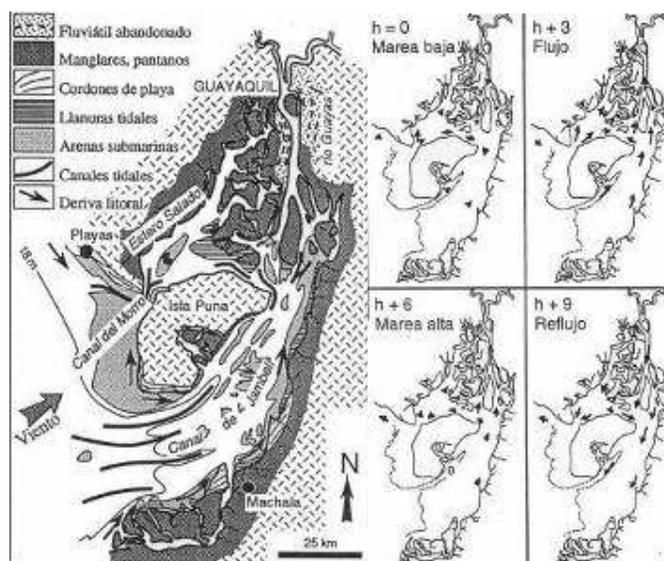
Entre los brazos de mar más importantes mencionamos: hacia el Oeste el Estero del Río Churute el cual bordea la costa oriental de la Isla de Los Ingleses, hacia el Norte el Estero El Trapiche que limita la zona de estudio con la parroquia Taura y baña los poblados de Puerto Salvador y Puerto Envidia, y hacia el Sur El Estero El Mate que baña la población de Nuevo Porvenir (Ver Figura #8).



**Figura # 8. Sistemas Hidrológicos de la Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: PMRC, 2006 (11).

Los brazos estuarinos anteriormente descritos tienen su origen en el estero del Río Churute que conecta estas aguas con el canal de Jambelí. En general esta zona es parte del delta del Golfo de Guayaquil. El antedicho sistema es dominado por mareas semi-diurnas en los canales de El Morro y Jambelí con una amplitud aproximada de 1,8 m y que luego son amplificadas por la forma de embudo del Golfo, hasta alcanzar los 3,3 m en Guayaquil. En el Golfo la olas son normalmente débiles, de Enero a Mayo el 30% mide más de 1 m y entre Junio a Diciembre el 60% alcanza esa altura. Un 66% de las olas llegan desde el Sur y un 33% desde el Suroeste (5).

Los vientos y las olas generan derivas litorales notables, que convergen en dirección de la desembocadura van hacia el Este o el Sureste a lo largo de la costa Sur de la Península y de la Isla Puna, y hacia el Norte en la costa Oeste del continente (Machala) y de la Isla Puna (ver Figura #9) (10).



**Figura # 9. Geomorfología y Dinámica de mareas en el Golfo de Guayaquil.**  
Fuente: CEDEGE, 1975 (10).

Durante la marea baja, las corrientes son débiles, excepto en el río Guayas. Al subir la marea induce corrientes fuertes en los canales de Jambelí (1 m/s) y del Morro (0,7 m/s) (10). La circulación casi cesa en el Golfo ( $<0,3$  m/s), pero la onda de flujo, amplificada y atrasada, se vuelve máxima (1 m/s) en el río Guayas, explicando el escalonamiento de las mareas alta entre Guayaquil y las playas de la Península (estuario hiper-sincrónico).

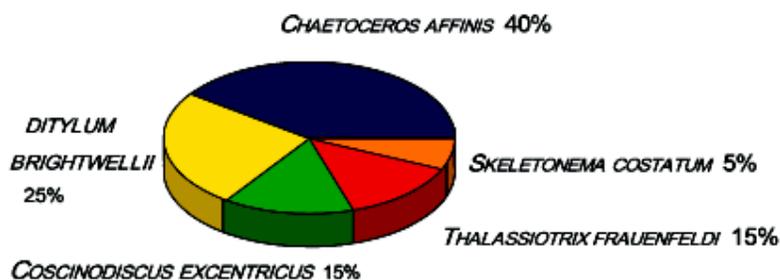
Cuando baja la marea, fuertes corrientes de refluo barren el canal de Jambelí (1 m/s), mientras que, en el del Morro, corrientes de refluo (0,5 m/s) edifican el delta tidal. En el río Guayas, la onda de refluo empieza, y alcanzará su máximo en marea baja. Al Norte de la Isla Puna, la inversión de la circulación entre la marea baja y la marea alta indica que el Estero se rellena y se vacía más lentamente que el canal de Jambelí (12). El papel de las corrientes mareales está ilustrado por el contraste entre los depósitos gruesos de la parte Este (Jambelí, Guayas) y los finos del Oeste (Estero Salado).

La temperatura del agua está sujeta a las variaciones estacionales, precisamente en la época seca la temperatura varía entre 22°C en el estuario exterior y 25°C en el interior, en la época húmeda en cambio las temperaturas del agua pueden bordear los 28 °C (9).

En cuanto a la salinidad la Costa Ecuatoriana está fuertemente influenciada por el área de transición entre las aguas cálidas y de baja salinidad de la corriente del Norte y las aguas frías y altamente salinas de la corriente subtropical del Humboldt. Entre estas masas de agua encontramos el frente Ecuatorial, con fuertes gradientes térmico/salinos (13). La salinidad al igual que la temperatura también depende de patrones estacionales, en la época seca esta se mantiene en las 34 ups para el estuario exterior y en las 30 ups para el interior.

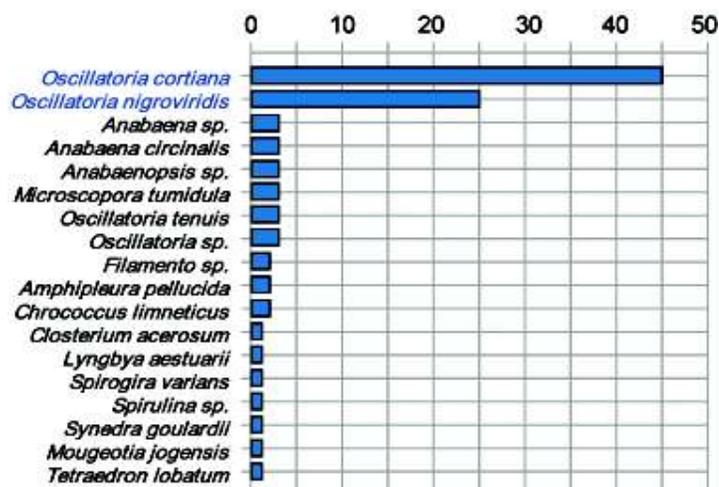
En la temporada húmeda en cambio y debido al incremento de las descargas de agua dulce del Guayas dicha salinidad decrece hasta las 21 ups en el estuario interior (14). Similar situación ha sido detectada en la zona de estudio causada básicamente por el aumento en la esorrentía de los ríos en la temporada lluviosa o con efecto de fenómenos estacionales como el del Niño. En la misma ha sido usual manejar en temporada lluviosa salinidades de entre 0 y 5 ups (15)

El área de la zona de estudio forma parte del estuario interior del Golfo de Guayaquil siendo considerada como biológicamente fértil en zooplancton y fitoplancton (14). Entre los organismos pelágicos unicelulares más abundantes encontramos las diatomeas y cianofitas, siendo la más abundante la especie *Chaetoceros affinis* y *Oscillatoria cortiana*, respectivamente (Tapia, 2002) (ver Figura #10 & Figura #11).



**Figura # 10. Las cinco especies más abundantes dentro de las 113 especies de Diatomeas Marinas y Estuarinas del Golfo de Guayaquil-Ecuador.**

Fuente: Tapia, 2002 (16).



**Figura # 11. Abundancia relativa de 18 especies de Cianofitas Estuarinas.**

Fuente: Tapia, 2002 (16).

Durante la época lluviosa es común en la zona la abundancia de cianofitas tanto en los medios naturales de agua como en las piscinas. Algunas especies de estas algas, especialmente de los géneros *Oscillatoria* y *Anabaena* han sido reportadas como causantes de olores y sabores desagradables en los animales de cultivo: el llamado off-flavor o “sabor a chcolo”. Esto suele causar dificultades en la comercialización del producto y es un problema que requiere especial atención por parte de los productores (17).

Los niveles promedio de Oxígeno Disuelto en las aguas del Golfo de Guayaquil es de alrededor de 7.01 mg/l. Los niveles de nutrientes promedio (tienden a presentar variaciones estacionales) son de 6.04  $\mu\text{mol/l}$  para el NO, 5.50  $\mu\text{mol/l}$  para el SiO y de 1.52  $\mu\text{mol/l}$  para el PO (18).

Es importante anotar que la variación de dichos nutrientes por los fenómenos estacionales anteriormente comentados, han originado ocasionalmente bloom algales (mareas rojas), con altas concentraciones de *Mesodinium rubrum* (675m-1.5M cel/l), junto con dinoflagelados como la *Noctiluca scintillans* y el *Prorocentrum micans* (19).

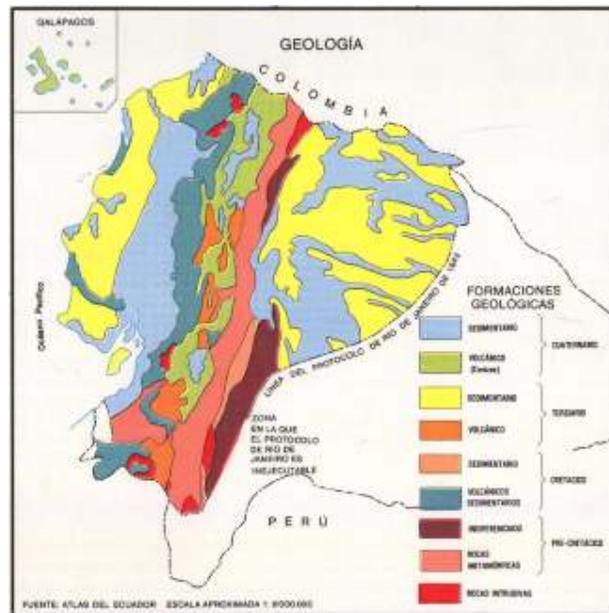
Los pobladores de la zona reportaron la reducción de las especies marinas como la corvina, robalo y camarones, así como también mortalidad en aves como la garza y el patillo, al alimentarse de organismos contaminados.

En la zona encontramos abundantes pozos de agua dulce, sin embargo estos son usados como fuente de agua de consumo humano y no se los usa como fuente de agua para cultivo acuícola.

#### **1.1.4. Características del terreno**

Las tierras de la zona de estudio son terrenos netamente sedimentarios producto de la acumulación de materiales a lo largo del período Cuaternario, época que se inauguró con el fin del período Terciario o Cenozoico hace aproximadamente 2,5M de años.

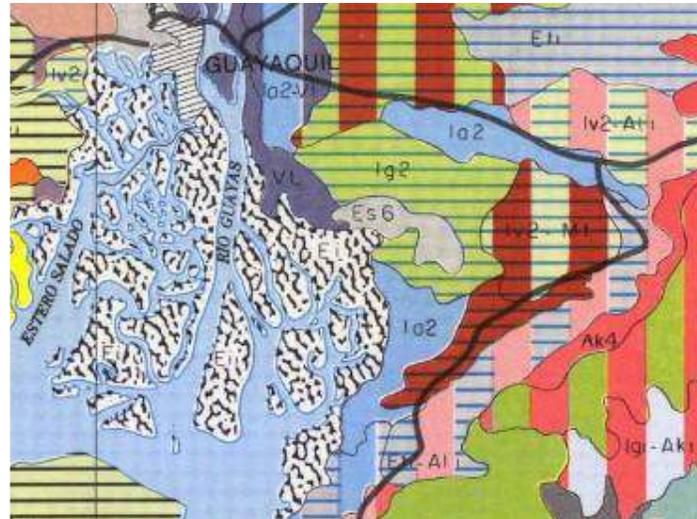
Esta época estuvo marcada por períodos glaciares e interglaciares los cuales coadyuvaron a procesos erosivos que dieron formación a los terrenos de tipo sedimentario (ver Figura #12). (20)



**Figura # 12. Zonas Geológicas en el Ecuador. Principales Formaciones.**  
Fuente: CLIRSEN 1986 (20).

Los terrenos de esta zona han sido convenientemente estudiados y catalogados por diversas instituciones como el PMRC y el CLIRSEN, respectivamente.

Existen 3 zonas de clasificación delimitadas dentro del área de estudio, los mismos que ha sido clasificados taxonómicamente (20) dentro de las simbologías indicadas en la Figura # 13 como E1, 1a2 y M1.



**Figura # 13. Mapa de Clasificación de Suelos de Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: CLIRSEN, 1986 (20).

Como vemos los terrenos clasificados como E1 son eminentemente costeros y forman parte de los numerosos islotes del Golfo de Guayaquil. Según la clasificación de la USDA son del Orden de los Entisoles (suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos, con dominio de material mineral primario no consolidado), Sub Orden Aquents (saturados de agua), Gran Familia Sulfaquents (es decir que tienen un origen sedimentario reciente a partir de depósito fluvio-marinos).

Son suelos propios de climas secos y cálidos, que predominan en las zonas litorales y marinas (manglares), son suelos mal drenados, saturados con agua todo el año, con sales; con colores oscuros; son limo-arcillosos profundo. Es precisamente en estos suelos donde se asienta la industria acuícola del sector.

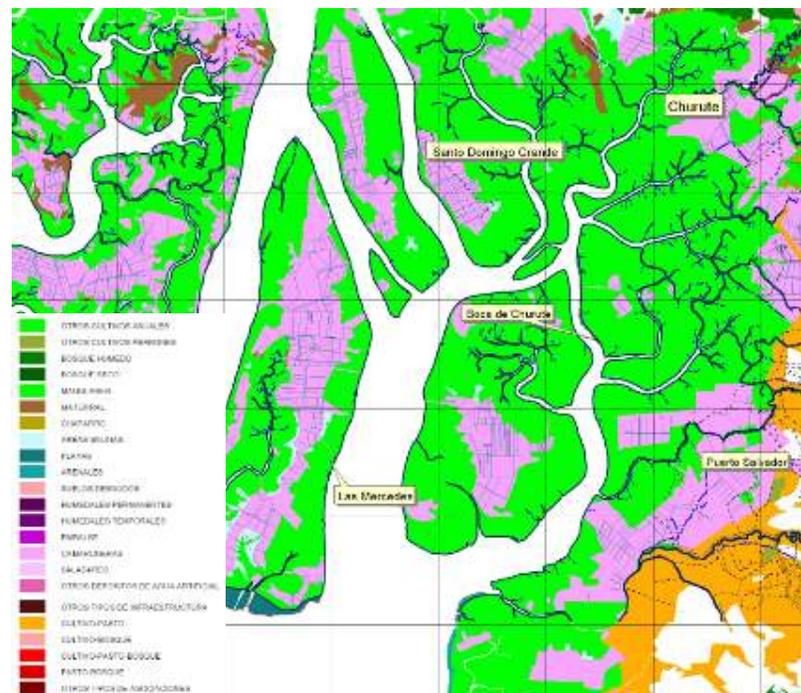
Unos kilómetros tierra adentro encontramos los suelos clasificados como 1a2 los mismos que son clasificados bajo la misma taxonomía de Orden Inceptisoles (suelos minerales con un incipiente desarrollo de horizontes pedogenéticos de superficies geomórficas jóvenes (uno o más horizontes de alteración o concentración), representan una etapa subsiguiente de evolución con respecto a los Entisoles, Sub Orden Aquepts (saturados con agua, mal drenados), Gran Familia Trophaepts de origen sedimentario aluvial reciente provenientes de depósitos fluviales y/o fluvio marinos (arenas, limos, arcillas y cantos rodados) propios de climas cálidos húmedos-secos (estacionales). Son suelos propios de relieves de llanuras y valles aluviales costeros (zona donde se ubica la cabecera cantonal). Son regularmente saturados con agua, con un pH ácido. Son de naturaleza Arcillosos o arcillo-arenosos; pardos o grises, vérticos y profundos.

Finalmente en los márgenes orientales de la zona de estudios tenemos suelos clasificados bajo la clase M1, del Orden Mollusoles (suelos minerales con superficie muy oscura, de gran espesor y ricos en C.O., con presencia de algunos horizontales de mayor desarrollo pedogenético, ricos en bases y de alta fertilidad), Sub Orden Udolls (no permanecen secos ni noventa días al año o 60 días acumulados), Gran Familia Hapludolls de origen sedimentario aluvial reciente (depósitos fluviales como arenas, limos y arcillas), propios de climas cálidos y húmedos, con relieves casi planos u ondulados de llanuras y valles aluviales costeros.

Sin horizonte argílico con pH ligeramente ácido o neutro. Son de color pardo oscuro, con texturas variables en distribución irregular (francos arcillosos o arcillosos). Sobre estos suelos se asienta la industria agropecuaria del sector con extensos sembríos de banano y cacao.

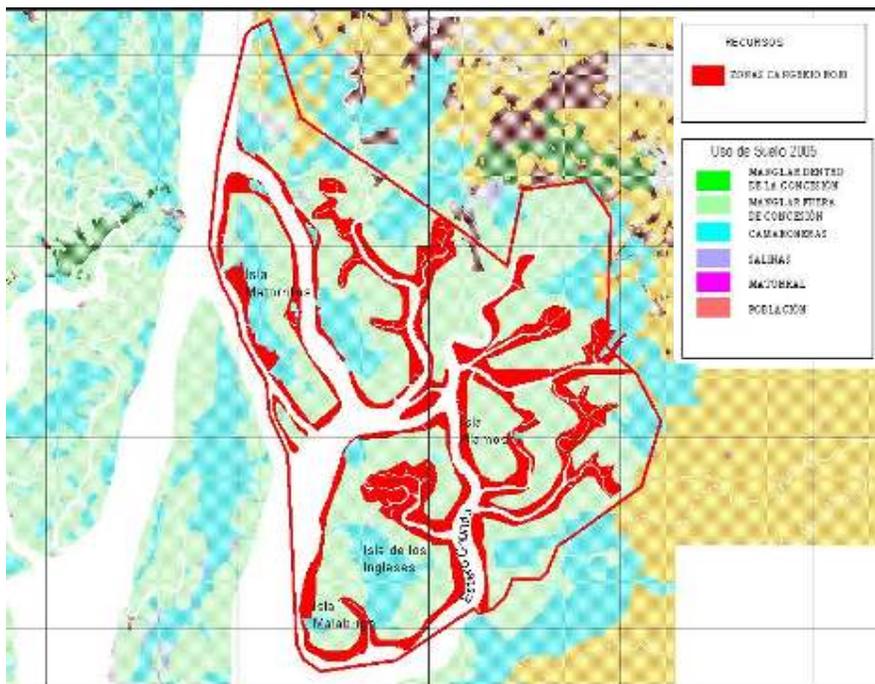
Según estudios realizados por el PMRC (11) los suelos de la zona de estudio tiene un riesgo sísmico de clase II (insignificante). De igual manera el riesgo de deslizamientos es bajo debido a su orografía casi plana. El riesgo de erosión de estos suelos en cambio fue catalogado por este mismo estudio de nivel medio, por efecto de las inundaciones estacionales así como por sus costas protegidas de la acción del mar.

Existen en la zona de estudios diversos tipos de propiedad de la tierra: privada, concesiones, áreas protegidas, etc. (ver Figura #14)



**Figura # 14. Mapa de Usos de Suelo. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: PMRC, 2006 (11).

Como apreciamos en la Figura #15 en los márgenes costeros tenemos zonas dedicadas a la protección del manglar y su ecosistema. Las mismas son explotadas solamente a nivel de concesiones actuales y potenciales a las diversas organizaciones pesqueras de Cangrejo Rojo (*Ucides Occidentalis*) de la zona.



**Figura # 15. Mapa de Áreas de Cangrejalos. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: PMRC, 2006 (11).

Luego de estas áreas existen otras destinadas exclusivamente a la actividad acuícola (camaroneras) las cuales actualmente tienen convenientemente explotada dicha franja de terreno siguiendo las márgenes de los ríos Bucay y Naranjal, hacia el Sur y el Estero El Trapiche hacia el Norte.

Existen limitaciones con la explotación adicional de áreas a las comentadas básicamente por la legislación forestal de prohibición en la tala del manglar así como su cercanía a la Reserva Ecológica de Churute y la zona de pesca del cangrejo rojo, anteriormente descrita.

A continuación de estas áreas y hacia los márgenes orientales de la zona de estudio (bordes de la carretera I25) tenemos las tierras dedicadas a la agroindustria del banano y cacao, las mismas que tienen un notable desarrollo en la zona y otorgan la mayoría de las fuentes de empleo del sector, a diferencia de la actividad acuícola que emplea más a recursos de otras provincias (según explicación de los empresarios, por conveniencia de horarios de trabajo en la agricultura vs. actividad camaronera). Por efecto de las zonas protegidas anteriormente descritas no existen al momento cultivos en mar abierto o jaulas.

#### **1.1.5. Vías de acceso**

La parroquia rural Santa Rosa de Flandes está convenientemente dotada de carreteras principales (Interprovinciales) que pasan muy cercanas a la cabecera parroquial, así como de caminos secundarios, caminos de veranos y vías de uso privado dentro de las plantaciones agrícolas o fincas acuícolas (ver Figura #16).

La carretera principal que une la parroquia con el resto del país es la I25 la misma que pasa a escasos 3,5 km de la cabecera cantonal. Recorriendo por esta vía I25 se ingresa a los límites parroquiales en la población de Villanueva sobre la vía Guayaquil-Machala, desde ese punto a Sta. Rosa de Flandes nos separan 9,5 km. Adicionalmente Santa Rosa de Flandes está a 8,5 km de la cabecera cantonal Naranjal.



**Figura # 16. Fotos de Ingreso al Límite Parroquial y Principales Vías de Acceso a la Zona de Estudio. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**

Fuente: Autores, 2009.

Aparte de las vías de primer orden mostradas existen 2 ramales secundarios que salen desde la I25: uno lastrado bordea el límite norte de la parroquia ingresando por Villanueva hacia el Oeste terminando en la Bananera y Camaronera Los Álamos. El segundo tramo asfaltado parte desde Santa Rosa de Flandes hacia el Oeste y termina en la Camaronera Palma donde se corta la vía (ver Figura #17).



**Figura # 17. Ingreso a Los Álamos y Palma. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**

Fuente Autores, 2009.

Aparte del transporte terrestre por carreteras y caminos, existe vías fluviales que permiten el intercambio de insumos y bienes a través de los brazos estuarinos existentes en lanchas a motor. No existen aeropuertos públicos cercanos sino pistas de uso privado para ciertas industrias del sector (ver Figura #18).

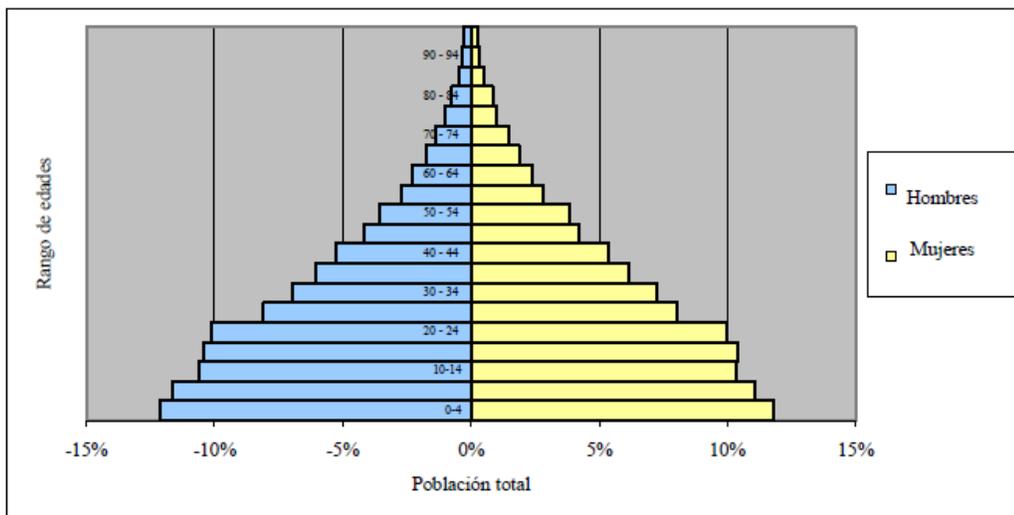


**Figura # 18. Pista aérea de Los Álamos. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente Autores, 2009.

El caserío conocido como Nuevo Porvenir, situado al final del carretero asfaltado que comunica la cabecera parroquial con las camaroneras del sector sur, es el principal punto de salida hacia las islas de la zona: Los Ingleses, Mondragón y Puná. Este puerto también es usado por los pescadores y cangrejeros artesanales para llegar a sus zonas de pesca. Sin embargo, debido a la poca profundidad del río, solo permite la entrada y salida de embarcaciones de pequeño calado.

### 1.1.6. Desarrollo socioeconómico del sector

Según datos del INEC (3) tenemos que la parroquia Santa Rosa de Flandes cuenta con una población total de 4,031 hab., lo anterior la constituye en la segunda parroquia menos poblada a nivel nacional luego de la Parroquia El Morro del Cantón Guayaquil. El crecimiento poblacional se aceleró a partir de los años noventa con un 2,3% anual para las parroquias rurales del Cantón Naranjal (21). La densidad poblacional se sitúa en los 26.6 hab/km<sup>2</sup> proporción bastante inferior a la media de la región litoral del Ecuador la cual se ubica en 69 hab/km<sup>2</sup>. La pirámide de edades establece el mayor porcentaje de población joven con el 50% de la misma ubicada en el rango de edad de 0 a 24 años (ver Figura #19).



**Figura # 19. Pirámide de Edad Poblacional. Cantón Naranjal.**

Fuente: INEC, 2001 (3).

El listado de poblaciones que forman parte de la antedicha parroquia son: Santa Rosa de Flandes, Buenos Aires, Villanueva, Came II, Nuevo Porvenir, Puerto Hada, Puerto Santa Fe, Puerto Salvador y San Pablo.

En lo que a flujos de inmigración se refiere según datos del último censo poblacional del 2001 el 7% del total de la población cantonal provenía de otras provincias y del extranjero. Las provincias con mayor porcentaje de migrantes son Manabí (24%), Azuay (20%), El Oro (15%) y Los Ríos (13%), todas fronterizas con Guayas (Azuay siendo la única no costera, ubicada en la Sierra). En proporciones menores se destaca un 8% de inmigrantes provenientes de Cañar y un 6% de Pichincha, lo que revela todavía una atracción de población proveniente de la Sierra hacia las plazas de trabajo en sus plantaciones (21). Buena parte de esta inmigración se dirige a la porción rural del cantón producto de los niveles salariales en las plantaciones de la zona más altos que en otras regiones bananeras, así como a la estabilidad de los mismos por el ciclo anual de los cultivos.

En lo que se refiere a la emigración un 3.2% de la población censada salieron del cantón, la mayoría de ellos en edad productiva entre 20 y 39 años de edad. Los principales países de destino de los emigrantes de Naranjal son Estados Unidos (38%), España (36%) e Italia (22%), otros destinos de menor importancia son Venezuela, Francia y Alemania.

Se destaca que en los momentos de la aguda crisis de fines de siglo (1999-2000) que atravesó el país se concentra un 57.7% de los emigrantes, el 28.8% emigró entre el 2001-2002. Entre el 2000 y el 2002 hay un descenso de la tendencia a emigrar a España y Europa en general, y un aumento a la tendencia a emigrar a Estados Unidos, probablemente por las medidas tomadas por el gobierno español frente a la masiva inmigración de ecuatorianos.

En cuanto a educación se refiere, el 61.2% de los estudian acuden a la cabecera cantonal (Naranjal), un 23.9% en la parroquia Santa Rosa de Flandes y un 14.9% estudia en otra ciudad (ver Tabla #IV). Esta movilidad obedece al nivel de instrucción de los estudiantes, los de primaria se quedan en sus parroquias y a nivel secundario y universidad viajan a la cabecera cantonal y/o otras ciudades, respectivamente.

		¿Dónde estudia o estudió?					Total
		Cabecera cantonal	Esta parroquia	Otra parroquia	Otra ciudad	A distancia	
Parroquia	Jesús María	37.4	35.3	9.0	18.4		100.0
	Naranjal	75.4	13.2	1.4	9.8	0.3	100.0
	San Carlos	20.4	74.1		5.5		100.0
	Santa Rosa de Flandes	61.2	23.9	-	14.9	-	100.0
	Taura	8.8	63.5		27.7		100.0
Total		53.0	31.0	2.2	13.7	0.1	100.0

**Tabla # IV. Distribución de población por lugar de estudio. Cantón Naranjal.**  
Fuente: INEC, 2001 (3).

Existe un 10.6% de analfabetismo en el cantón (3) existiendo una mayor disminución frente al Censo de 1990 en el sector rural con un 12.4% de analfabetos y 8% en la cabecera cantonal.

La educación superior es impartida por extensiones universitarias de la Universidad Agraria del Ecuador con sede principal en Guayaquil, Universidad Técnica de Machala y la Sede operativa de los Estudios por Crédito de la Universidad Católica de Cuenca. Según el Sistema Nacional de Estadísticas Educativas del Ecuador del Ministerio de Educación, en el período 1999-2000, existía en el cantón un total de 75 planteles educativos, entre pre-primarios, primarios y secundarios, tanto privados como públicos. De estos planteles se cuenta con 314 aulas, donde más del 60% son de planteles públicos primarios. En la Figura # 20 podemos apreciar escuelas de la zona.

El número de alumnos por profesor (68 alumnos/profesor en el sector rural fiscal) está muy por arriba de las medias nacionales y provinciales.



**Figura # 20. Escuelas rurales y urbanas. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

Según datos del INEC (3), a nivel laboral solo un 37% de la PEA del cantón trabaja en la cabecera cantonal (ver Tabla #V). Existe un 20% de la PEA de Santa Rosa de Flandes que trabaja en Naranjal. La gran mayoría de dicha población prefiere quedarse a trabajar en la zona por sus actividades de obrero agrícola (75% de la PEA). El 45% de esta prefieren el banano al camarón por los horarios más estables sobre todo con no trabajar los fines de semana, lo cual ocasiona que no existan casi obreros nativos o residentes del cantón en estas actividades en la zona de estudio. La gran mayoría de la mano de obra empleada en el sector acuícola proviene de otras provincias del litoral (Manabí).

	¿Dónde trabaja?				Total
	Cabecera cantonal	Esta parroquia	Otra parroquia	Otra ciudad	
Jesús María	8.6%	90.3%	0.8%	0.3%	100%
Naranjal	64.6%	29.2%	2.9%	3.3%	100%
San Carlos	2.4%	94.2%	3.3%	-	100%
Santa Rosa de Flandes	22.4%	68.8%	2.5%	6.3%	100%
Tuza	3.4%	91.8%	-	4.8%	100%
Total	37.3%	57.6%	2.2%	3.0%	100%

**Tabla # V. Distribución de la PEA por lugar de trabajo. Cantón Naranjal.**  
Fuente: INEC, 2001 (3).

Los niveles de pobreza basado en necesidades básicas insatisfechas según el SIISE (2) en la zona rural del cantón alcanza el 87.4%. En la Figura # 21 podemos apreciar una foto de una vivienda rural de la zona.



**Figura # 21. Vivienda Rural en Plantación. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

En cuanto a salud se refiere el promedio de desnutrición infantil del cantón alcanza un 41.2% (ligeramente menor que la media nacional), se mantiene en niveles parejos tanto en las zonas urbanas y rurales de la zona de estudio. En la parroquia el nivel de mortalidad infantil es de 59.7%. A nivel cobertura de salud existen 3 establecimientos/10,000 hab. (Ver Tabla #VI).

	Total nacional	Total provincial	Total cantonal	Total urbano	Total rural
Desnutrición crónica (%)	45.1	35.3	41.2	38.7	42.9
Establecimientos de salud con internación – privados	330	77	2	s/d	s/d
Establecimientos de salud con internación – públicos	177	37	1	s/d	s/d
Camas por establecimientos de salud	18 821	6130	29	s/d	s/d
Personal en establecimientos de salud - privados y públicos	33 082	1737	10	10	0
Índice de oferta en salud	49.2	48.7	44.3	s/d	s/d

**Tabla # VI. Principales Indicadores de Salud. Cantón Naranjal.**  
Fuente: INEC, 2001 (3).

Las principales enfermedades son la influenza, enfermedades respiratorias y paludismo. Los presidentes de las juntas parroquiales informan sobre afectaciones

que tienen especialmente las mujeres embarazadas y los niños que viven cerca de las plantaciones bananeras. Algunos miembros de las organizaciones sociales identifican otros problemas que se presentan en la comunidad, como el alcoholismo y la drogadicción que se da desde temprana edad (22).

La mayoría de las compras de la población del cantón Naranjal se realizan en la cabecera cantonal (entre 65% y 75%), a la excepción de la atención de enfermedades graves para las cuales las grandes ciudades como Guayaquil o Machala son importantes como proveedores de servicios (3).

Existe en la zona rural una baja utilización del suelo como vivienda entre un 30% y 50%, según el catastro predial rustico (2005), existe un incremento del 7.6% entre el 2002 y 2000. Los tipos de vivienda varían de acuerdo a su ubicación urbana (cemento y bloque mayormente) y rural (mixta o madera), sobre palafitos en zonas anegadizas (ver Figura #22).



**Figura # 22. Fotos Tipos de Vivienda. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

El agua para la zona urbana del cantón viene de la captación de los ríos Bucay y Blanco, los cuales proporcionan entre 350 y 400 m<sup>3</sup>/hora) y de un pozo (se bombea 40 l/s). Hace poco se habilitó el sistema de potabilización de agua. El 45% de los hogares del cantón Naranjal obtienen el agua por tubería dentro de la vivienda (68% al nivel urbano, 30% al rural). Solo el 30% de las viviendas que cuentan con servicio de agua disponen de medidores, es decir existen 800 medidores (pero solo 400 funcionan). Lo anterior ocasiona que haya deficiencia en la recaudación municipal por este servicio así como deficiencias en la provisión y calidad del mismo (3).

En lo que respecta al alcantarillado la población de Naranjal cuenta con la misma red desde 1973. La cobertura es solo de un 25% del cantón dejando el restante 75% con utilización de pozos sépticos u otros. El nivel de cobertura de este servicio es de 56% en la parte urbana y solo un 4% en la rural. Existe una piscina de tratamiento de aguas servidas desde el 2001 financiada a un costo de \$1,8M por el Municipio de Naranjal (2) (ver Figura #23).



**Figura # 23. Piscina de Tratamiento de Aguas Servidas. Parroquia Naranjal.**  
Fuente: SIISE, 2008 (2).

El servicio de recolección de desechos sólidos es deficiente, existe un solo camión recolector para la zona urbana de naranjal con 25 años de antigüedad que cubre solo el 75% del área urbana. La disposición de los mismos se lo hace a orillas del Río Naranjal, sin ningún tipo de tratamiento solo el quemarlas al aire libre, esto ocasiona una fuente de contaminación en los meses húmedos donde crece el caudal de los ríos. El 67% de la población rural quema los desechos sólidos (22).

La energía eléctrica proviene de la interconexión con la Central Paute y lo administra la Empresa Eléctrica de Milagro. En los últimos años se ha incrementado notablemente su penetración llegando al 95% de la población urbana del cantón y al 84% de la rural.

Con respecto al servicio de telefonía fija la penetración de la misma es muy baja, la cual es atendida por la empresa mixta regional Andinatel existe un 18% de cobertura en hogares urbanos y apenas un 7% en rurales.

Lo anterior ha ocasionado la proliferación del servicio de telefonía móvil a través de las empresas del mercado (Porta, Movistar y eventualmente Alegro).

Como podemos apreciar en la Figura # 24, existen antenas convenientemente repartidas en la geografía de la zona de estudio las cuales dan razonable cobertura en las principales zonas productoras.



**Figura # 24. Antenas de Telefonía Móvil. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

Como resumen podemos mencionar que el cantón en general tiene una base económica diversa sobre todo por el sector agrícola-acuícola exportador, así como por la actividad ganadera.

Las principales ventajas del cantón se basan en mano de obra barata y óptimas condiciones naturales obrando las mismas como una ventaja para su desarrollo.

Sin embargo de lo anterior el crecimiento no es completo sino solamente en la parte económica dejando de lado otras condiciones como salud, educación, medio ambiente, etc.

Para complementar la información publicada disponible realizamos una encuesta socioeconómica a los pobladores de la zona. El formato y los resultados de esta encuesta se encuentran en los anexos A y C.

### **1.1.7. Infraestructura de apoyo de la zona**

La parroquia Santa Rosa de Flandes tiene infraestructura de apoyo basada en la cabecera cantonal básicamente con varios distribuidores de insumos acuícola, tales como Agripac, quienes poseen una sucursal en la población de Naranjal, así como diversos proveedores minoristas de insumos (ver Figura # 25).



**Figura # 25. Infraestructura de Apoyo. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

De igual manera la cabecera cantonal cuenta con hoteles, bares, restaurantes, servicios mecánicos y de soldadura especializados, almacenes de repuestos, centros de información, gasolineras, proveedoras de servicio celular, mini mercados, etc. (ver Figura # 26).



**Figura # 26. Infraestructura de Apoyo. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

Es importante notar la cercanía de Santa Rosa de Flandes a la cabecera cantonal de Naranjal, así como las vías de acceso de primero y segundo orden lo ponen a corta distancias de ciudades más grandes como Guayaquil y Machala en caso de necesitarse medidas de apoyo adicional.

## 1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional.

Se estima según fuentes de la Cámara Nacional de Acuicultura (23), que en Ecuador existen aproximadamente 180,000Ha. habilitadas para el cultivo camaronero, de los cuales un 78% se encuentra en producción más o menos regular. En el área de estudio existe un 81% de áreas productivas sobre el total habilitado. Del inventario realizado en el sector de la Parroquia Rural Santa Rosa de Flandes se estima que existen aproximadamente 3,396Ha. habilitadas y 2,741Ha. productivas, dentro del total nacional esto representa un 1.89% y 1.96%, respectivamente (ver Tabla # VII).

Nombre	Ha. Totales	Ha. Productivo	% Productivo
Los Alamos	1.400,00	1.100,00	79%
Muñoz	20,00	15,00	75%
San Jacinto	20,00	14,00	70%
Jorge Carbo	50,00	50,00	100%
Cha Huang	60,00	60,00	100%
Domréy	200,00	191,00	96%
Quimanservy	1.380,00	1.080,00	78%
Manuel Sanchez	18,00	17,00	94%
San Patricio	25,00	19,00	76%
Palma I y II	183,00	160,00	87%
Rosita	40,00	35,00	88%
<b>Total Parroquia</b>	<b>3.396,00</b>	<b>2.741,00</b>	<b>81%</b>
<b>Total Nacional</b>	<b>180.000,00</b>	<b>140.000,00</b>	<b>78%</b>
<b>% vs. Nacional</b>	<b>1,89%</b>	<b>1,96%</b>	

**Tabla # VII. Comparativo de Producción. Parroquia Sta. Rosa de Flandes.**  
Fuente: CNA (23) & Autores, 2009.

La industria del sector en materia acuícola se encuentra exclusivamente enfocada a la producción camaronera por razones de costo-beneficio, aunque históricamente ha tenido experiencia con otros tipos de cultivo como la Tilapia.

### 1.2.1. Proveedores

El abastecimiento de los insumos se los realiza de dos maneras distintas: por aprovisionamiento directo en la cabecera cantonal (Naranjal) o por entrega en el punto de producción por parte de los proveedores. La zona se encuentra bien atendida por diversos proveedores de insumos para el manejo como son: alimentos, fertilizantes, antibióticos, pro-bióticos y desinfectantes. Entre los más representativos y que se consumen en la zona, nombramos a: Zeolita (Induminas), Cal (Calmosacorp / Crilarsa / Huayco), Alimentos y Suplementos (Diamasa / Agripac / Empagran), Fertilizantes (Fertisa), Antibióticos y Probióticos (Farmavet / Npropacsa).



**Figura # 27. Principales Proveedores. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

El contacto y negociación con estos proveedores lo manejan los productores de manera directa con poco poder de negociación, salvo el caso de la Camaronera Los Álamos del grupo Quirola, cuya provisión se realiza a través de la logística del grupo.



**Figura # 28. Principales Proveedores. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

En lo que a provisión de larvas se refiere a proveedores de la Península de Santa Elena (Excel Agua, Biogemar, Mar Bravo y varios informales), Manta (a través de informales) y de laboratorios asociados (caso Los Álamos) como LABQUIR (Grupo Quirola). Salvo los casos de proveedores del mismo grupo de empresas, la tendencia a traer larvas por ejemplo del área de Manta junto con la calidad parece estar influenciada por el precio de la misma el cual varía de manera estacional, siendo que para Septiembre del 2009 el precio de la Post-larva mejorada en el sector de manta registraba un promedio de \$1.35 x millar vs. \$1.50 por millar de la proveniente de la Península (23).

### **1.2.2. Clientes**

Los clientes del sector son mayormente empresas empacadoras reconocidas en el medio ubicadas en gran medida en la ciudad de Guayaquil. Las mencionadas compran la producción a los locales con regularidad y se encargan de recoger el producto en el momento de la cosecha. Hemos compilado de manera descriptiva las relaciones productor-cliente en la Tabla #VIII, adjunta.

Productor	Cliente	Ha. Productivo	Lb/Ha.	Ciclos/Año.	Tot. Anual	% Part.
Los Alamos	Empacadora Estar	1.100	850	2,5	2.337.500	33%
Muñoz	Expalsa	15	1.200	2,5	45.000	1%
San Jacinto	Expalsa	14	1.200	2,0	33.600	0%
Jorge Carbo	Expalsa	50	2.000	2,5	250.000	4%
Cha Huang	Expalsa	60	1.500	3,0	270.000	4%
Domrey	Promarisco/Marines/Dumary	191	1.600	2,5	764.000	11%
Quimanservy	Expalsa	1.080	800	3,0	2.592.000	37%
Manuel Sanchez	Segundo Garzón	17	2.000	2,5	85.000	1%
San Patricio	Expalsa	19	1.250	3,0	71.250	1%
Palma I y II	Expalsa/Nirsa	160	1.600	2,0	512.000	7%
Rosita	Expalsa	35	2.000	2,0	140.000	2%
<b>Total Parroquia</b>		<b>2.741</b>			<b>7.100.350</b>	<b>100%</b>
<b>Promedio Parroquial (Lb/Ha/Año.)</b>					<b>2.590</b>	

Resumen	%
Expalsa	48%
Empacadora Estar	33%
Varios	19%
	100%

**Tabla # VIII. Comparativo de Clientes. Parroquia Sta. Rosa de Flandes.**

Fuente: Autores, 2009.

Como vemos de la tabla adjunta el mayor comprador es Expalsa con un 44% del volumen promedio de cada corrida, lo sigue de cerca Empacadora Estar (del Grupo Quirola) mismo que compra exclusivamente el 100% de la producción de Los Álamos, y más lejos con un 22% varios compradores (Promarisco, Marines, Dumary, Nirsa). Solamente un productor (Manuel Sánchez) declaró vender a través de un intermediario (Segundo Garzón).

### 1.2.3. Competidores

Según lo analizado anteriormente y con base al levantamiento realizado en la zona de estudio, se podría inferir que no existe una competencia directa entre los distintos productores del área en lo que se refiere a la venta de sus productos, esto se da en

virtud de que casi en su totalidad mantienen relaciones estables con sus clientes-empacadoras. El efecto que produce concentrar más del 78% de todo el volumen de producción en dos clientes opera como una ventaja competitiva para el mismo, ya que puede aprovechar mejor su logística de recolección de producto al concentrar en la misma zona.



**Figura # 29. Estaciones de Bombeo Intermedias y Reservorios Compartidos.**  
Fuente: Autores, 2009.

La mayor competencia puede apreciarse a nivel de recursos naturales pues es común observar en la zona (ver Figura # 29) el que varios productores compartan un mismo canal de reserva o desfogue. Esto ha causado en algunos casos la eutroficación del agua en los canales de toma de agua, o hasta la contaminación al bombear el agua de desecho de una camaronera vecina. Al menos una camaronera (Domrey), está considerando cambiar su sistema de provisión de agua por uno cerrado de recirculación para librarse de este problema.

De igual manera la cercanía con los centros productores agrícolas (cacao y banano) representan una presión adicional sobre las vías de acceso, tierras y mano de obra local (ver Figura # 30) la misma que prefiere emplearse en esta última actividad que en la acuícola, obligando al productor a optar por mano de obra foránea (Azuay, Cañar y Manabí).



**Figura # 30. Vías de Acceso y Recursos Compartidos. Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

#### **1.2.4. Infraestructura de apoyo nacional**

Como lo hemos mencionado en el desarrollo de los anteriores sub-capítulos tenemos que la zona de estudio tiene una condición geográfica favorable por su ubicación muy cercana a los principales centros de procesamiento, consumo y principales puertos de exportación del país. Lo anterior facilita enormemente el acceso de proveedores de insumos, clientes y compradores de la producción local.

El conveniente estado de las principales vías así como los servicios disponibles en las zonas cercanas brindan un cómodo soporte a sus actividades.

Algunos de los productores locales reciben apoyo de los gremios nacionales como son la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) e instituciones estatales como el Banco de Fomento (BNF), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), entre otras.

Las áreas eran convenientemente monitoreadas por el Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) y ahora por el Ministerio del Ambiente, los cuales han precautelado históricamente el mejor aprovechamiento de los recursos de la zona.

## **CAPITULO II. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA**

La zona de Santa Rosa de Flandes, debido a su privilegiada ubicación geográfica, así como a las condiciones ambientales del sector, ha sido tradicionalmente considerada en la industria camaronera, como de alta productividad acuícola.

Desde sus inicios, a finales de los años setenta, apuntalado por las altas productividades obtenidas en la zona, así como los altos precios internacionales del camarón, la actividad camaronera en el sector se desarrolló exitosamente a lo largo de las décadas subsiguientes. Desde inicio de los años noventa, a pesar de que la industria camaronera experimentó diversos problemas en la zona y en el país, las producciones en el sector se mantuvieron altas. Esto cambió radicalmente a partir del año 1999, con la aparición del virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV, por sus siglas en inglés).

A partir de esta fecha y a lo largo de los primeros años del siglo XXI, la industria camaronera del país y el sector se desplomó, producto de lo cual la mayoría de las instalaciones fueron vendidas. En años recientes la recuperación experimentada en los volúmenes de producción del sector, aunque sin llegar a los máximos históricos, ha permitido una mayor inversión en la zona.

### **2.1. Evolución de especies cultivadas**

La especie tradicionalmente cultivada en la zona y con la cual se inició la actividad productiva fue *Penaeus vannamei*, misma que sustentó la expansión de la infraestructura en el sector, producto de los altos precios del mismo en los años setenta y ochenta a nivel internacional.

Al igual que en el resto del país, al inicio de la actividad, la semilla era capturada del medio natural, por lo que junto con *P. vannamei* se desarrollaban otras especies acompañantes como son: *P. stylirostris*, jaibas (*Calinectes spp*) y peces como Corvina (Familia *Scianidae*) y robalo (*Centropomus spp*). Sin embargo el desarrollo de estas otras especies era muy variable, ligado a la época del año y salinidad del agua.

A mediados de la década de los ochenta, se inició el uso de semilla mono específica de *P. vannamei* proveniente de laboratorios de larva. Sin embargo, el uso de semilla silvestre continuó prefiriéndose hasta inicios del siglo XXI, cuando se prohibió la captura y comercialización de larva silvestre en todo el país.

En los canales de alimentación y drenaje de las camaroneras es muy común ver grandes cantidades de peces, especialmente de la familia *Scianidae* (corvinas), los cuales son muy abundantes en la zona. A pesar de que no se ha probado el cultivo de los mismos en el sector, esto parece indicar que las condiciones ambientales para el desarrollo de estos son propicias.

Según datos históricos de la camaronera FAFRA (actualmente Domrey) (Marcillo, 2009), se experimentó con varias especies. Durante los años 1994 y 1995, se experimentó con el cultivo mono específico de *P.stylirostris*. Sin embargo los resultados fueron muy variables, desde muy altas producciones en algunos casos, hasta mortalidad casi totales. Según las encuestas realizadas, ninguna otra camaronera del sector experimentó con esta especie. En 1996, se introdujo la Ostra Japonesa (*Crassostrea gigas*) en pequeña cantidad para ver su adaptación a las condiciones ambientales de la zona. Sin embargo, al bajar la salinidad en la época lluviosa a inicios de 1997, se empezó a detectar una mortalidad gradual, por lo que se las trasladó a otra camaronera en un sector de mayor salinidad.

Algo similar se observa en las poblaciones naturales de mejillones (*Mytella guayanensis*), los cuales se desarrollan en altas cantidades durante los meses secos, pero al bajar la salinidad al inicio de la época lluviosa, se observa una mortalidad total.

El sector también ha experimentado con el cultivo de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) la misma que fue preferida sobre otras especies por factores entre los que podemos enumerar: buena respuesta a altas densidades de siembra, fácil adaptación a altas salinidades, cosecha sencilla, etc. (24). La empresa pionera en introducir esta especie en el sector fue Empacadora Nacional del Grupo Pronaca, a través de su finca acuícola FAFRA (actualmente Domrey). Esta actividad se inició en el año 2000, como respuesta a las bajas productividades logradas con camarón debido al Síndrome de la Mancha Blanca. Se aprovechó la integración vertical de la compañía iniciándose la producción, en policultivo con camarón, de tilapia mayor a 700 gr para su comercialización como filete fresco en el mercado americano.

Subsecuentes problemas en el manejo productivo así como inconvenientes de índole comercial, ocasionaron el abandono de la producción a escala industrial en el sector (ver Figura # 31) que había liderado este grupo (25).



**Figura # 31. Estación de bombeo de agua dulce para cultivo de Tilapia (abandonada). Camaronera Domrey (Ex FAFRA). Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

En los actuales momentos un productor local (Quimanservy), ha retomado el policultivo de tilapia roja, basado más que nada en la premisa de que el camarón tiene mejores rendimientos en el policultivo a baja densidad que en el monocultivo, por las propiedades de la tilapia al ser considerado un pez “saneador” de la calidad de agua en los estanques, contribuyendo al control del fitoplancton y evitando la acumulación de material orgánico. Se piensa que incluso limita el canibalismo en el camarón evitando la propagación de enfermedades. Por otra parte, el ingreso adicional generado por la tilapia permite compensar los costos operacionales del policultivo brindando un pequeño margen y permitiendo que los ingresos por cosecha de camarón queden como utilidad neta del cultivo (26).

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

Según entrevistas y encuestas (Anexo B) a los habitantes de la zona, técnicos y colaboradores de la industria del sector, el desarrollo de la infraestructura acuícola empezó a finales de los años setenta con la construcción y desarrollo de camaroneras a lo largo de la cuenca del estero Trapiche, siendo la primera en desarrollarse la Camaronera Álamos del Grupo Quirola (1977) en terrenos adyacentes a las plantaciones de cacao y banano del grupo, aprovechando en esa época, la concesión de zonas de manglar cercanas al perfil costanero en el sector norte de la parroquia Santa Rosa de Flandes.

La misma se convirtió luego en la Sociedad Agrícola Álamos con la inclusión de los sectores denominados Álamos II, Muñoz y Marca, abarcando un área total de aproximadamente 1,400 Ha. de las cuales cerca de un 35% se encuentran en la vecina Parroquia de Taura (forma parte de la Reserva Ecológica de Churute), mientras que el restante 65% se encuentra en la Parroquia Santa Rosa de Flandes.

Luego en los años subsiguientes (1978-1979) se instaló la camaronera FAFRA (Actualmente Domrey), en ese entonces de propiedad del Grupo Empacadora Nacional, misma que constaba de 100 Ha. de extensión, pero que a mediados de la década de los ochenta se amplió hasta completar las 200 hectáreas que tiene en la actualidad. Esta unidad acuícola trabajó con varios tipos de cultivos (camarón y tilapia) así como experimento con raceways y piscinas de baja área para cultivos intensivos. Esta camaronera luego fue vendida y recientemente adquirida por la sociedad Domrey S.A., siendo sus accionistas los señores David Córdova y Nicolás Paladines.

El resto de la infraestructura local se vio fuertemente impulsada y continuó desarrollándose en las décadas de los ochenta y noventa a consecuencia de las altas productividades logradas, unidas a los altos precios del camarón.

La expansión durante la década de los ochenta se dio con algunas camaroneras medianas a grande, y luego a finales de los ochenta se hicieron algunas pequeñas de 1 o 2 piscinas, la mayoría de las cuales ha sido absorbida ahora por las camaroneras grandes. La infraestructura era muy artesanal al principio.

A partir de mediados de los ochenta se fue mejorando, mientras se iba desarrollando las técnicas de construcción de piscinas. En las figuras # 32 y 33 podemos apreciar algunas estructuras implementadas y que todavía se encuentran en uso.



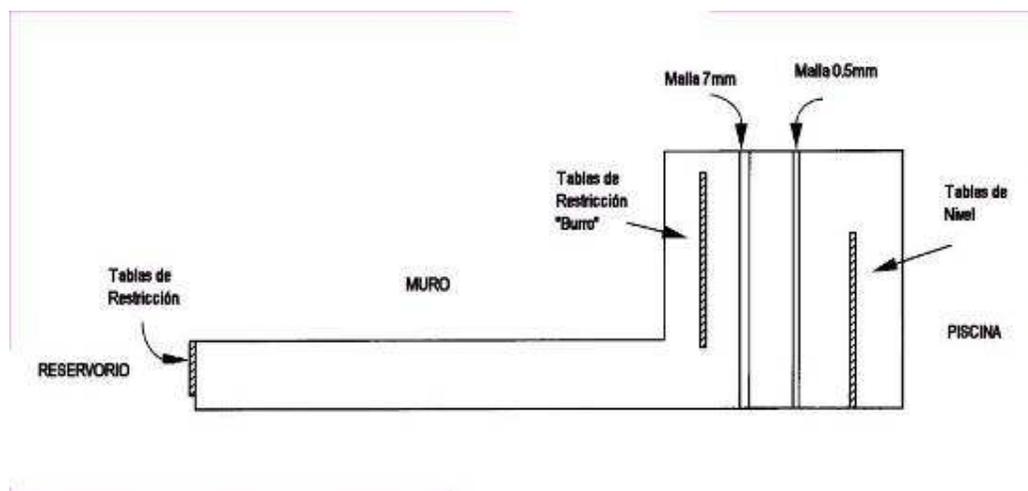
Figura # 32. **Tipos de Infraestructura. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.



**Figura # 33. Tipos de Infraestructura. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**

Fuente: Autores, 2009.

Una particularidad en la infraestructura de algunas de las camaroneras del sector es el diseño e implantación de las compuertas de entrada. A diferencia de lo comúnmente encontrado en otras zonas del país, el cabezal de la compuerta se encuentra ubicado hacia la piscina, este diseño se encuentra esquematizado en la Figura # 34.



**Figura # 34. Esquema de Compuertas Camaronera FAFRA (Actual Domrey). Parroquia Santa Rosa de Flandes.**

Fuente: Villalón, 1991 (27).

Este diseño se implementó con la intención de evitar la sedimentación del canal reservorio, debido a la gran cantidad de sedimentos en el agua proveniente del Río Guayas en su desembocadura al Golfo de Guayaquil, ya que el agua era captada a través del Estero del Río Churute. Sin embargo esto ocasionó a largo plazo la sedimentación dentro de las piscinas.

Debido a los altos niveles de sedimento en el agua captada del Estero del Río Churute a finales de los años ochenta, las camaroneras del lado suroeste de la parroquia optaron por tomar el agua de una serie de pequeños esteros que desembocan en el estero del Río Churute, que por su largo y serpenteante recorrido funcionaba como un sedimentador natural. Esta solución vino a disminuir la cantidad de sedimento entrando a las camaroneras. Sin embargo, debido que este estero servía también como canal de evacuación de las aguas utilizadas, se produjo la eutroficación del mismo. Esto conllevó a la aparición de diversos problemas, entre los cuales podemos mencionar: baja de oxígeno, contagio de enfermedades y proliferación de cianofitas.

A pesar de que estas algas en general promovían un excelente crecimiento en el camarón; en la época lluviosa, el calor junto con la baja salinidad de las aguas ocasionaba la dominancia de ciertas especies, las cuales ocasionaban el fenómeno conocido como “off flavor” o “sabor a choclo”.

A finales de la década de los noventa, las camaroneras que tenían acceso al Estero del Rio Churute, volvieron a tomar agua de él, pero tratándola antes de entrar al canal reservorio en sedimentadores. Para esto tuvieron que sacrificar alrededor del 10% del área productiva, pero aseguraron una mejor calidad de agua y menor sedimentación.

Otras camaroneras sin embargo no pueden tomar agua de otro sitio, por esta razón continúan utilizando el agua proveniente de los canales de drenaje de otras fincas, situación que podemos apreciar en la figura # 29.

A lo largo de los años se han probado diversas estructuras con finalidades específicas, siendo el éxito de las mismas variable. En la actualidad podemos aun apreciar vestigios de las mismas, algunas de ellas en desuso, marcando notables diferencia en las instalaciones de algunas fincas acuícolas. Algunas de estas son: Raceways (usados para filtración con carbón activado), piscinas intensivas con liners, recirculación en filtros biológicos, fraccionadores de espuma, estación de bombeo de agua dulce para la tilapia, y diversos tipos de aireación (inyección, paletas y air-lift) (ver Figuras # 31, 35, 36 y 37).



**Figura # 35. Tipos de Infraestructura. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.



**Figura # 36. Equipos & Piscinas en Instalaciones. Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.



**Figura # 37. Diversas Estructuras e Instalaciones. Santa Rosa de Flandes.**  
Fuentes: Marcillo, 1994 (28) & Villalón, 1991 (27).

Con ocasión de la Ley de Prohibición de la Tala del Manglar, las tierras que se ocuparon por ese entonces fueron las contiguas al río Naranjal desde la población de Santa Rosa de Flandes hasta la población de Puerto Hada, llegando a escasos 10 Km de la desembocadura del río Naranjal en el Golfo de Guayaquil.

Actualmente el desarrollo de mayores extensiones (de las pocas disponibles) se encuentra bloqueado por los siguientes factores: prohibición de tala del manglar y las iniciativas de conservación del mismo, llevada a cabo por grupos de la zona (Asociaciones Cangrejeras), el PMRC y la cercanía de la zona a la Reserva Ecológica de Churute (29); competencia por recursos con sistemas agrícola productivos (cacao & banano); problemas de calidad de agua (reservorios compartidos, esteros con pobre circulación, etc.).

Bajo esta premisa como podemos apreciar en la Tabla # IX y Figura # 38 donde se detallan las instalaciones acuícolas del sector, el área de estudio es una zona que se encuentra bastante explotada en lo que a áreas disponibles se refieren solo quedando una muy pequeña porción de tierras con algo de factibilidad hacia el sector Sur-Oeste de la Parroquia, sin embargo, es de presumir que estas áreas se encuentran protegidas, haciendo imposible la ubicación de una nueva empresa acuícola en el sector.

Ref.	Nombre Actual	Nombre Anterior	Ha. Totales	Ha. Productivo
A	Los Alamos	Los Alamos	1.400	1.100
B	Muñoz	Galate Petrola	20	15
C	San Jacinto	San Jacinto	20	14
D	Jorge Carbo	Chang	50	50
E	Cha Huang	Cha Huang	60	60
F	Domrey	FAFRA	200	191
G	Quimanservy	Quico	1.380	1.080
H	Manuel Sanchez	Manuel Sanchez	18	17
I	San Patricio	San Patricio	25	19
J	Palma	Palma	183	160
K	Rosita	Rosita	40	35
	<b>Total Parroquia</b>		<b>3.396</b>	<b>2.741</b>

**Tabla # IX. Cuadro Instalaciones Acuícolas. Parroquia Sta. Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.



**Figura # 38. Ubicación Instalaciones Acuícolas. Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Google Earth (7) & Autores, 2009.

### **2.3. Evolución de metodologías de cultivo**

Acorde con lo mencionado en el punto anterior, el desarrollo de los sistemas de cultivo en el sector, fue evolucionando a partir de un sistema extensivo con poquísima aplicación tecnológica: Baja densidad de siembra, ausencia de alimentación, y poco control sobre las variables del entorno. Este fue el sistema imperante en todo el país hasta inicios de la década de los ochenta en que poco a poco se fueron adoptando técnicas de manejo con bases tecnológicas y científicas.

Al principio, al ser una zona clásica de suelo sulfato – ferroso los pH eran extremadamente bajos, y que hubo que trabajar con cantidades grandes de carbonato de calcio 2-3 TM / Ha durante 2 a 3 años para mejorar el pH del suelo luego de los cual se estabilizaron. Es importante mencionar que cada vez que se hace movimiento de suelos es necesaria la nueva aplicación de materiales calcáreos para neutralizar la acidez.

Es justo a partir de esta época que se introducen los sistemas semi intensivos de cultivo, los mismos que comenzaron a aplicarse sin una adecuada estandarización ni bajo procedimientos definidos. Justamente en la camaronera Fafra (Actual Domrey) se aprovechó la implementación de esta metodología de cultivo para el desarrollo del libro “Practical Manual for Semi-intensive Commercial Production of Marine Shrimp”, publicado por José Villalón en 1991, el mismo que constituyó una fuente de referencia para la estandarización de ciertos procesos productivos. Con ocasión de lo

anterior, muchos de los productores de la zona incorporaron a sus técnicas de cultivo muchas de las recomendaciones plasmadas en esta obra.

En esta época, existían dos técnicas básicas de cultivo en la zona de estudio. Algunas de las fincas, continuaban el uso del cultivo extensivo, caracterizado por siembras de alrededor de 50,000 a 60,000 postlarvas por hectárea, con poca o ninguna fertilización y poco control sobre el medio de cultivo. Las otras, utilizaban la metodología semi intensiva, caracterizada por la siembra directa de entre 100,000 a 150,000 postlarvas por hectárea para semilla de laboratorio, o en su defecto 50,000 a 80,000 juveniles por hectárea para semilla silvestre. Adicional a esto, se fertilizaba con urea y super triple fosfato, se alimentaba por voleo entre un 4% y 1% de la biomasa por día, se cambiaba alrededor de 5% del agua por día, y se controlaba los parámetros ambientales, en especial la turbidez y concentración de oxígeno. También se llevaba un control de la salinidad para poder aclimatar la postlarva que se recibía y en previsión de la estación lluviosa (Ver Figura # 39).



**Figura # 39. Técnicas de cultivo a inicios de los noventa. Camaronera Fafra.**  
Fuente: Villalón, 1991 (27).

A partir de 1993 - 1994, con la aparición del síndrome de Taura, se probaron diversas metodologías. Algunas de estas no demostraron su efectividad, pero los principales cambios fueron los siguientes:

- Aumento de las densidades de siembra: Debido a que el virus del síndrome de Taura (TSV) atacaba durante los primeros días de cultivo, cuando la biomasa de la piscina era muy baja, se duplicaron las densidades de siembra a alrededor de 300,000 postlarvas por hectárea. De esta manera, a pesar de la mortalidad ocasionada, se podía seguir cosechando producciones similares a las anteriores. Esta práctica continuó hasta que las supervivencias se recuperaron.
- Disminución en el recambio de agua: Se determinó que la disminución controlada del recambio de agua no afectaba el crecimiento del camarón como antes se pensaba, y se pudo disminuir el costo de diesel a menos de la mitad.
- Alimentación con comederos: A partir de 1993 se empezaron pruebas para alimentar con comederos (figura #40). Esto permitió optimizar el uso del alimento, reduciendo el desperdicio y maximizando el crecimiento. Al inicio se utilizaba solo alimentación total en comederos, luego se desarrolló también el uso de comederos control, técnica que es usada todavía en la actualidad.
- Reducción de costos fijos. Antes de la aparición del Síndrome de Taura, la rentabilidad en las camaroneras era tan alta que permitía una serie de

actividades que poco a poco fueron eliminándose. De esta forma, se redujo la mano de obra desde 5 hectáreas por persona a 10 hectáreas por persona.



**Figura # 40. Utilización de comederos para alimentación. Camaronera Fafra.**  
Fuente: Marcillo, 1994 (28)

Además del Síndrome de Taura (TSV), el cultivo de camarón fue afectado en la zona de estudio a lo largo del tiempo, por diversas etiologías, entre las que podemos mencionar: *Baculovirus penaei* (fines de la década de 1980), gregarinas (inicios de la década de 1990), vibriosis o síndrome de la gaviota (1991 – 1992), off-flavor o “sabor a choclo” (agravado a partir del invierno de 1992 – 1993), y en menor medida caracolillos, mejillones, aves depredadoras endémicas (garzas, cucharetas), maleza acuática como mondonguillo (*Ruppia maritima*) (Ver Figura # 32) .



**Figura # 41. Plagas en el sector acuícola. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Autores, 2009.

Sin embargo de lo anteriormente mencionado las productividades en la zona se mantuvieron altas lo que en conjunto con la estabilidad de precios internacionales favoreció el desarrollo de la actividad.

Esta situación cambio radicalmente a partir del año 1999 con la aparición del Síndrome del Virus de la Mancha Blanca (WSSV) originándose altas mortalidades en la mitad del ciclo de cultivo, ocasionando que muchas de las fincas tengan dificultades financieras terminando en el cierre y venta de las mismas. En años recientes se ha observado una recuperación en las productividades del sector aunque sin llegar a los máximos históricos con la aplicación de diversas medidas como son:

- Control y disminución de costos no indispensables.
- Reducción del recambio de agua al mínimo necesario.
- Aplicación de probióticos.

- Eliminación del uso de antibióticos.

En el último año las fincas han sufrido un nuevo problema, ya no desde el punto de vista productivo, sino netamente económico. Debido a la crisis económica mundial, los precios internacionales del camarón están sumamente deprimidos, lo que impacta directamente en la rentabilidad de la actividad. Por otra parte, la falta de liquidez en el país ha ocasionado demoras en los pagos de las pescas por parte de las empacadoras, incrementando la antigüedad de la cartera hasta más de 30 días.

A raíz de la aparición de la mancha blanca, la camaronera Fafra (actual Domrey) cambió su producción hacia el policultivo de tilapia con camarón. Esta finca se convirtió en un centro de engorde, recibiendo juveniles de 25 gr. de peso promedio para su crecimiento hasta la talla de cosecha de 700 gr. Los juveniles eran cultivados en la finca Acuespecies, propiedad del mismo grupo, y ubicada en el sector de Churute, para luego ser transportados hasta aquí en camiones cisternas con aireación.

Los juveniles recibidos eran sembrados en las piscinas de pre cría a una densidad de 10 por m<sup>2</sup>, en conjunto con 5 postlarvas de camarón por m<sup>2</sup>. Aquí se los mantenía durante 3 meses, hasta que la tilapia alcanzara una talla de alrededor de 130 gr. El camarón era cosechado en un peso promedio de 15 gr, y la tilapia era transferida a la piscina de engorde.



**Figura # 42. Pesca de Tilapia en Fafra. Parroquia Santa Rosa de Flandes.**  
Fuente: Marcillo, 2000 (30)

En la piscina de engorde, la tilapia era sembrada a una densidad de 1.4 por m<sup>2</sup>, en conjunto con 5 postlarvas de camarón por m<sup>2</sup>. Aquí permanecían por 7 meses adicionales. A mediados del ciclo se realizaba una cosecha parcial del camarón, el cual se encontraba en un peso promedio de 17 gr, luego de lo cual se recuperaba el nivel, y se resembraba con la densidad anteriormente indicada. Al final del ciclo se cosechaba la tilapia mediante chinchorro (Ver figura # 42), para ser enviada viva a la planta en donde era sacrificada y procesada. Luego de esto se vaciaba la piscina para cosechar el camarón, el cual se encontraba en pesos promedios arriba de 25 gr.

Como mencionamos en puntos anteriores, a pesar de problemas de índole comercial en el mercado americano, la actividad continuó su curso hasta el año 2007, cuando

por problemas de índole interna del grupo Empacadora Nacional, se discontinuó la producción vendiéndose la finca a sus nuevos propietarios.

En la actualidad la compañía Quimanservy ha retomado el cultivo de esta especie bajo parámetros muy parecidos a los anteriormente descritos.

#### **2.4.Intensidad de cultivo y niveles de producción**

Como lo hemos mencionado en puntos anteriores, la zona de Santa Rosa de Flandes tuvo como base en sus inicios sistemas extensivos de producción, esta etapa duró desde 1977 hasta 1985 aproximadamente, caracterizándose por densidades de siembra de entre 30,000 y 60,000 pl/Ha., altas supervivencias, peso promedios de 20gr., máximo 2 ciclos/año y producciones de entre 1,500 y 4,600 lb/Ha/año.

El desarrollo de la industria en el sector se encuentra convenientemente esquematizado en la Tabla #X adjunta, la misma que fue levantada a partir de conversaciones personales y entrevistas a técnicos, empresarios y colaboradores de las fincas desde esos tiempos a la actualidad.

A partir de 1985 y hasta el año 1993, la industria del sector adoptó 3 tipos de sistemas de cultivo: el extensivo (persistía en la camaroneras antiguas como el caso de Los Álamos) y el Semi Intensivo con base en larva de laboratorio a través del método de

siempre directa y el Semi Intensivo con base en larva silvestre con método de transferencia. Como observamos en la Tabla #X, el método extensivo se caracterizó durante ese tiempo en siembras de hasta 55,000 pl/Ha y menores supervivencia en el década previa. Podemos explicar esto por la mayor contaminación de las fuentes de agua según se explicó arriba así como la consiguiente proliferación de enfermedades del camarón.

Por otra parte los sistemas Semi Intensivos descritos se basaron en la experimentación a diferentes densidades de siembra con larva cultivada en laboratorios (más barata) y larva silvestre. Este fue un período de comparación de resultados, mismo que sentó las bases de lo que serían los siguiente años y la actualidad. Como se observa en la Tabla #X las supervivencias fueron mayores con semilla silvestre. A pesar de que el bajo coste de la semilla cultivada compensaba las altas densidades de siembra, los resultados económicos eran mejores con larva silvestre. En el periodo 1991 – 1999 el promedio de costo de larva silvestre en la camaronera Fafra (actual Domrey) era deUS\$3.5 por millar y para semilla silvestre US\$7.0 por millar. Sin embargo el promedio de margen bruto por hectárea y por día en piscinas sembradas con larva silvestre fue casi el doble del de las piscinas sembradas con semilla de laboratorio 31. Por esta razón se prefería utilizar larva silvestre cuando esta estaba disponible. Las tallas obtenidas en estos sistemas de cultivo era entre 18gr. y 22gr., con producciones de entre 3,000 lb/Ha/año hasta casi

9,900 lb/Ha/año. A partir de esta fecha el sistema de cultivo extensivo fue abandonado.

Tipo de Cultivo/Epoca	Densidad	Supervivencia (%)	Peso (gr)	Produccion (lbs/ha)	Ciclos	lbs/ha/año
Extensivo (77' - 85')	30,000	80%	18	952	1.5	1,427
	60,000	80%	22	2,326	2.0	4,652
Extensivo (88' - 93')	55,000	70%	20	1,696	2.0	3,392
Semi Intensivo (85' - 93')	100,000	50%	18	1,982	1.5	2,974
Laboratorio Directo	150,000	50%	20	3,304	2.0	6,608
Semi Intensivo (85' - 93')	50,000	85%	18	1,685	2.0	3,370
Silverstre Transferencia	80,000	85%	22	3,295	3.0	9,885
Intensivo (91' - 95')	300,000	50%	16	5,286	2.4	12,687
Semi Intensivo (94' - 95')						
Síndrome de Taura	300,000	20%	18	2,379	2.0	4,758
Semi Intensivo (96' - 98')	150,000	45%	14	2,081	3.4	7,137
Semi Intensivo (99' - 03')						
WSSV	150,000	15%	10	496	3.4	1,699
Semi Intensivo (04' a la Fecha)	100,000	35%	14.0	1,074	2.7	2,590

**Tabla # X. Tipos de cultivo & rendimientos obtenidos (77'-Actualidad).**

Fuente: Autores, 2009.

Hay que hacer especial referencia al sistema Intensivo llevado a cabo en la camaronera Fafra (actual Domrey) durante los años 1991 a 1995. En esta instalación se experimentó con piscinas de bajo hectareaje y sistemas de aireación por inyección (Aire-O<sub>2</sub>). Los resultados fueron de casi 12,700 lb/Ha/año con densidades de siembra de 300,000 pl/Ha y supervivencias del 50%. El tamaño de cosecha fue de 16gr. Este sistema fue discontinuado a partir de 1996, aunque se hicieron algunos cultivos intensivos experimentales en los primeros años de esta década (31).

Luego de esta etapa y con la aparición de diversas etiologías que afectaron al camarón existieron diversas iniciativas. Mencionamos en este punto al sistema semi intensivo que fue implementado entre los años 1994 a 1995 durante la mayor incidencia del Síndrome de Taura (TSV). Para contrarrestarlo se optó por las densidades de siembra elevadas (+/- 300,000 pl/Ha.) puesto que al presentarse la enfermedad en los estadios más tempranos del ciclo de cultivo, se compensaba con esto la baja tasa de supervivencia (alrededor del 20%) logrando producciones de hasta 4,758 lb/Ha/año.

Luego y durante los años 1996 a 1998, las densidades de siembra se redujeron a casi 150,000 pl/Ha. y con la mejora de la supervivencia a casi un 45%, lo cual permitió alcanzar productividades de un poco más de 7,000 lb/Ha/año.

La aparición del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV) supuso un duro golpe a la industria del sector. La supervivencia llegó a rondar el 15% con el agravante que las mayores densidades de siembra no permitían mejorar los rendimientos. Con esta situación los rendimientos productivos llegaron a ubicarse en niveles de 1,699 lb/Ha/año y tallas de apenas 10gr. Esto se mantuvo a lo largo de casi 4 años hasta el 2003.

Desde el 2003 en adelante empieza una lenta recuperación de la actividad en la zona, caracterizada por la entrada en producción de las fincas cerrada en el lustro previo y

la adquisición de muchas de ellas por parte de nuevas sociedades. Lo anterior ha sido determinante para la acuicultura del camarón en el sector, misma ha venido estabilizándose hasta llegar a niveles de promedio de producción de 1,074 Lb/Ha/ciclo, tallas ponderados de ~14gr. y rendimientos de 2,590 lb/Ha/año.

### **CAPITULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL**

Actualmente, la situación de la industria en el sector de Santa Rosa de Flandes se encuentra en un estado complicado, pero en recuperación.

Entre los principales problemas a los cuales actualmente se enfrentan los productores ubicados en la zona de estudio tenemos: calidad de agua, enfermedades, problemas de suelo y bajos precios de venta.

#### **3.1. Metodología de cultivo utilizadas**

A partir del análisis de la información recogida en las encuestas (Anexo B) efectuadas a los productores de la zona puntualizamos lo siguiente sobre la metodología actualmente utilizada:

- El 100% del cultivo comercial corresponde al camarón de la especie *P. vannamei*.

- Las metodologías de cultivo utilizadas en la zona de estudio son: Semi-intensivo (73%) y Extensivo (27%) (ver Figura # 43).

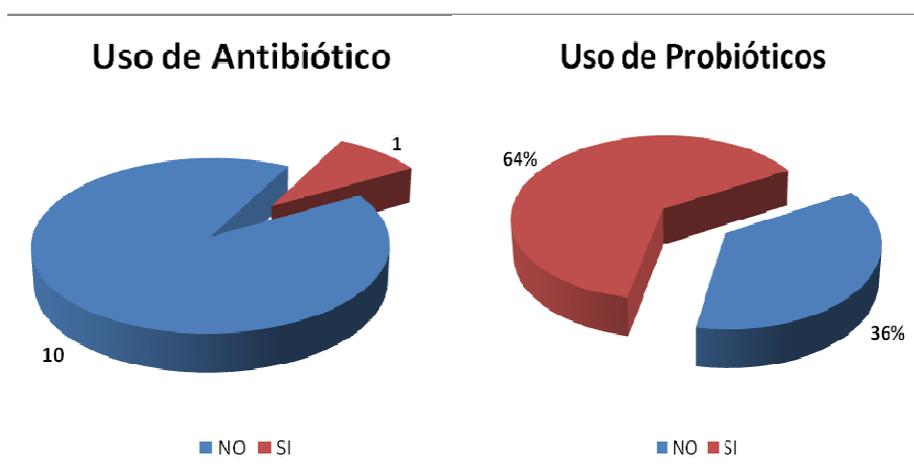


**Figura # 43. Tipo de Cultivo y Método de Alimentación**

Fuente: Autores 2009

- Según se aprecia en la Figura # 43, el método de alimentación más difundido corresponde al voleo con un 55%, seguido de los comederos totales con un 27%. Un 18% de los encuestados, utiliza comederos de control, en conjunto con alimentación al voleo.
- Se utilizan balanceados con niveles de proteína que van del 38% al inicio del cultivo al 22% al final del mismo.
- Los fertilizantes más utilizados son la Urea, N-P-K, Super Triple Fosfato y melaza. Otros son usados en menor grado.
- El 64% de los productores encuestados, declaran usar desinfectantes, tales como calcáreos y barbasco.

- Como se aprecia en la Figura # 44, el uso de antibiótico se encuentra poco difundido, ya que únicamente 1 de los entrevistados declaró abiertamente su uso.
- En la misma figura podemos apreciar que el uso de pro bióticos está mayormente difundido, siendo usados por un 64% de los encuestados.



**Figura # 44. Uso de Antibióticos y Probióticos**

Fuente: Autores 2009

- A partir de la tabla # XI se resumen los siguientes promedios de parámetros de producción:
  - ✓ Área por piscina igual a 9.59 hectáreas.
  - ✓ Densidad de siembra de 93,504 Pls / Ha.
  - ✓ Días de cultivo 117.
  - ✓ 2.7 ciclos por año.

- ✓ Las producciones obtenidas son de 1,000 lbs / Ha / Ciclo y de 2,674 lbs / Ha / Año, con un peso de cosecha de 15.3 gramos.

Nombre Empresa	Has Promedio / Piscina	Densidad Siembra (Pl/Has)	Dias de Cultivo	Ciclos por año	Libras / Ha/Ciclo	Libras / Ha/Año	Peso de cosecha
Sociedad Agricola Alamos	11.70	90,000	130	2.5	850	2,125	13.5
Camaronera Muñoz	7.50	80,000	105	2.0	1,200	2,400	16.0
Camaronera San Jacinto	7.00	60,000	90	2.0	1,200	2,400	13.0
Camaronera Galate Petrol	12.50	100,000	120	2.5	2,000	5,000	18.0
Camaronera Cha Huang	10.00	20,000	70	3.0	1,500	4,500	14.0
Camarmonera Domrey	5.31	95,000	120	2.5	1,600	4,000	14.0
Quimanservi	9.39	100,000	100	3.0	800	2,400	14.0
Camaronera Manuel Sanchez	2.43	100,000	120	3.0	2,000	6,000	15.0
Camaronera San Patricio	9.50	90,000	120	3.0	1,600	4,800	20.0
Camaronera Palma I Y li	11.43	100,000	150	2.0	2,000	4,000	25.0
Camaronea Rosita	8.75	100,000	120	2.0	800	1,600	12.0
<b>Total</b>	<b>9.58</b>	<b>93,504</b>	<b>117</b>	<b>2.7</b>	<b>1,000</b>	<b>2,674</b>	<b>15.3</b>

**Tabla # XI. Parámetros de producción Santa Rosa de Flandes**

Fuente: Autores 2009

Entre los problemas reportados por los encuestados, tenemos en orden de importancia los siguientes:

- Plagas, entre las que se encuentran: Mondongillo, moluscos (mejillones y caracoles), aves y peces (millonaria y tilapia).
- Problemas por la baja salinidad de la época lluviosa, entre ellos el “sabor a choclo”.
- Enfermedades como vibriosis y mancha blanca.
- Inundaciones en la época lluviosa.

### **3.2. Impacto Ambiental**

Cuando la actividad acuícola se desarrolló en el sector a mediados de los años setenta, no se observaba una verdadera conciencia ecológica por parte de los productores e inversionistas, los mismos que durante muchos años talaron extensas zonas de manglar con el único afán de ampliar el área de cultivo dedicado al camarón.

Esto sin embargo ha cambiado en los últimos años, a raíz de una mayor concientización por parte de los productores, así como un mayor control y respaldo del gobierno con la promulgación de leyes para la protección del medio ambiente. Importante papel han desarrollado en la zona las asociaciones cangrejeiras, las mismas que han estado velando por la preservación de este importante recurso, ya que esta es la base de la supervivencia de dicha actividad.

Con el crecimiento del área dedicada a la actividad camaronera, y el incremento de las densidades del cultivo, a partir de finales de la década de los ochenta, y durante la década de los noventa se produjo la eutroficación de las fuentes de agua, agravado por la mala planificación en el diseño de las entradas y salidas de agua.

Producto del contacto con el agua salada, los suelos dedicados a la acuicultura han perdido su vocación agrícola, sin embargo es importante mencionar que históricamente solamente una pequeña parte de estos suelos eran factibles para este tipo de actividad, mientras el resto eran zonas salinas.

Si bien no existe un estudio que mida el impacto ocasionado por la introducción de la tilapia en la zona, la presencia de dicha especie en el medio natural, hace pensar que sus hábitos alimenticios y elevada tasa reproductiva están afectando a la ictio-fauna nativa. En la tabla # XII tenemos la matriz de evaluación de impactos.

Impacto ambiental	Características del impacto					Valoración
	Carácter	Tipo	Extensión	Duración	Reversibilidad	Magnitud
Área ambiental						
<b>Componente físico</b>						
Agua marina	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-2
Suelos	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Calidad de Aire	NS	NS	NS	Temporal	NS	NS
<b>Componente biótico</b>						
Flora	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-3
Fauna	Negativo	Indirecto	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Morfología del paisaje	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
<b>Componente socio-económico y cultural</b>						
Uso de territorio zona residencial	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Estéticos y de interés humano vistas panorámicas y paisajes	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Nivel cultural estilos de vida	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3
Nivel cultural empleo	Positivo	Directo	Extenso	Temporal	Reversible	+3
Servicios e infraestructura red de transporte	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3
Servicios e infraestructura red de servicios	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3

Total impactos positivos	4
Total impactos negativos	6
Valoración impactos positivos	+12
Valoración impactos negativos	-9

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

**Tabla # XII. Matriz de identificación y valoración de los Impactos Ambientales**  
Fuente: Autores, 2009

### **3.3. Impacto socioeconómico**

Resumiendo podríamos indicar que la actividad acuícola se convirtió en un pilar importante para iniciar y fortalecer el desarrollo socioeconómico en la zona de estudio.

Una de las mayores contribuciones de la industria en el sector fue la creación de fuentes de empleo, las mismas que iban desde la parte de construcción, empleo directo, y actividades de soporte. Si bien en los últimos años producto del debacle sufrido por la industria, las fuentes de trabajo se han visto mermadas, el impulso inicial permitió a la población del sector incursionar en otro tipo de actividades tales como el comercio, transporte y actividades agrícolas.

Indirectamente, el desarrollo de la actividad productiva en el sector, obligó a los gobiernos de turno a preocuparse por la dotación de servicios básicos y sociales, tales como la creación de escuelas, colegios, dispensarios médicos y vías de acceso.

Hasta inicios del presente siglo, ciertas camaroneras no permitían el acceso a las zonas de pesca a los cangrejeros del sector. Esto impactó de manera importante en sus actividades, sin embargo, a partir de la formación de las asociaciones de pesca y su consiguiente formalización a nivel ministerial, se ha logrado un mejor entendimiento entre las partes, permitiéndole el acceso a tan preciado recurso.

### 3.4. Análisis FODA

En esta sección de nuestro estudio analizando de manera detallada el desarrollo y la situación actual de la industria acuícola del sector, hemos identificado en una matriz FODA las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, mismas que puntualizamos en la Tabla # XIII.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vías de acceso y cercanía a centros de consumo</li> <li>▪ Infraestructura construida</li> <li>▪ Mano de obra calificada</li> <li>▪ Factibilidad para diversificación en piscicultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calidad de agua</li> <li>▪ Riesgo de inundaciones</li> <li>▪ Competencia con los manglares y tala de los mismos</li> <li>▪ Plagas por cercanía a zonas de manglar</li> <li>▪ Atomización de las unidades productivas.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Legalización de camarónicas</li> <li>▪ Asociaciones cangrejerías</li> <li>▪ Negociaciones en bloque, agremiaciones</li> <li>▪ Mercado para tilapia en Estados Unidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio del camarón en los mercados internacionales</li> <li>▪ Enfermedades</li> <li>▪ Falta de acceso a crédito y financiamiento</li> <li>▪ Precio de insumos</li> <li>▪ Extensión de crisis internacional</li> <li>▪ Variaciones de la demanda</li> </ul>

**Tabla # XIII. Tabla FODA**

## **CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA**

Con base en el análisis efectuado en la matriz FODA, se han estructurado estrategias que permitan al sector un desarrollo sustentable a mediano y largo plazo.

### **4.1 Propuesta para Industria acuícola actual**

Con el fin de fortalecer y mantener el desarrollo sustentable en la situación actual proponemos lo siguiente:

- Promover y fortalecer la conformación y desarrollo de agremiaciones camaroneras agrupando sobre todo a los pequeños productores del sector, con el fin de viabilizar mejores acuerdos con proveedores y clientes. Esto ya se lo está haciendo en conjunto con la asociación de camaroneros del Sur, CALISUR. Pero sería importante continuar en dicho proyecto.

- Aprovechar la importancia que ha cobrado este sector a nivel socioeconómico, para con el apoyo de las antedichas asociaciones, solicitar a los gobiernos de turno una mayor colaboración en la parte técnica, y un mejor acceso a líneas de crédito para proyectos vinculados al sector.
- Mantener el desarrollo de técnicas de cultivo actualmente implementadas en el sector, con el fin de no deteriorar más las condiciones intrínsecas del sector, como es la calidad de agua. De igual manera, esto permitirá mantener la infraestructura, con el fin de aprovecharlas cuando las condiciones del mercado sean más favorables.

#### **4.2 Propuestas de desarrollo a futuro**

Pensamos que por su cercanía a los principales centros de abastecimiento y consumo, esta zona tiene un gran potencial a largo plazo para la producción acuícola. Dentro de este análisis estimamos conveniente mantener y fortalecer los siguientes puntos:

- Mayor integración en los productores
- Legalización de las camaroneras
- Asociación y agremiación con otros productores a nivel provincial o regional
- Evaluar de manera constante la viabilidad de aprovechar la infraestructura construida para desarrollar policultivo con otras especies. Por ejemplo la tilapia que en una época dio buenos resultados.

## CONCLUSIONES

A la luz de todo lo tratado en este estudio, se definen las siguientes conclusiones.

- 1) La zona de estudio fue muy importante en el desarrollo de la acuicultura en el Ecuador. La razón de esto se basa en que por sus condiciones tanto climáticas y de ubicación, fueron punto de inicio para el desarrollo de proyectos acuícolas de importantes grupos económicos.
- 2) En esta zona se desarrollaron a los largos de los años variaciones significativas en los métodos de cultivo existentes, así como la introducción de nuevas especies en dichos sistemas.
- 3) A pesar de que la calidad de agua y productividad del medio era buena en la zona, esta se ha deteriorado por la eutroficación de las fuentes de agua. Este es

tal vez uno de los mayores limitantes para el mejoramiento de los niveles de producción en el sector.

- 4) Los resultados de producción en la zona han mejorado en los últimos años, sin embargo no logran llegar a los niveles que alguna vez se lograron en el pasado. Esto, junto a los problemas comerciales actuales, representan un peligro para la industria acuícola del sector.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de lo expuesto en los anteriores capítulos, hemos considerado las siguientes recomendaciones:

- 1) Fomentar la conformación de agremiaciones camaroneras para el apoyo de los pequeños productores
- 2) Lograr un mayor acercamiento con el gobierno para la consecución de ventajas al sector.
- 3) Mantener y mejorar las condiciones de cultivo actuales con el fin de lograr un menor impacto ambiental
- 4) Evaluar la introducción de otras especies en sistemas de policultivo, con la finalidad de apalancar las operaciones

## **ANEXOS**

# ANEXO A – FORMATO DE ENCUESTA

## SOCIOECONOMICA

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar**  
**Características socioeconómicas de la población de de Santa Rosa de Flandes**

Código de encuesta: \_\_\_\_\_

<p><b>I. DATOS PERSONALES</b></p> <p>1. Sexo:            Hombre <input type="checkbox"/>    Mujer <input type="checkbox"/></p> <p>2. Fecha de Nacimiento (dd/mm/aa) _ / _ / _</p> <p>3. Nacionalidad: _____</p> <p>4. Nivel de instrucción _____</p> <p><b>II. ESTRUCTURA FAMILIAR</b></p> <p>5. ¿Cuántos miembros conforman su familia? <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>6. ¿Cuántas personas de su familia trabajan? <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>7. ¿Cuánto es el ingreso familiar aproximado? <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p><b>III. SERVICIOS BÁSICOS</b></p> <p>8. Responda si los siguientes servicios están disponibles en su vivienda:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Si</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua potable</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Energía eléctrica</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono convencional</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono celular</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Alcantarillado</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Recolección de basura</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>IV. TIPO DE VIVIENDA</b></p> <p>9. La vivienda es</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Propia</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> <tr> <td>Alquilada</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posesión</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>10. La construcción es</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Cemento</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> <tr> <td>Madera</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Caña</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mixta</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>		Si	No	Agua potable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Teléfono convencional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Teléfono celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recolección de basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Propia	<input type="checkbox"/>		Alquilada	<input type="checkbox"/>		Posesión	<input type="checkbox"/>		Otros	<input type="checkbox"/>		Cemento	<input type="checkbox"/>		Madera	<input type="checkbox"/>		Caña	<input type="checkbox"/>		Mixta	<input type="checkbox"/>		<p><b>V. OCUPACIÓN</b></p> <p>11. ¿Cuál es su actividad principal?</p> <p>_____</p> <p>12. ¿En dónde trabaja?</p> <p>_____</p> <p>13. ¿A qué se dedica la empresa?</p> <p>_____</p> <p>14. ¿Existe otra actividad que realice para aumentar sus ingresos?</p> <p>_____</p> <p>15. Durante qué época y cuánto tiempo realiza estas actividades</p> <p>_____</p> <p><b>VI. FUENTES DE AGUA DULCE</b></p> <p>16. ¿De dónde obtiene al agua potable?</p> <p>_____</p> <p>17. ¿Sabe si existen pozos de agua dulce en la zona? ¿Dónde?</p> <p>_____</p> <p><b>VII. ACCESO A FINANCIAMIENTO</b></p> <p>18. Sabe si existe algún banco o institución financiera en Balao</p> <p>_____</p> <p>19. ¿Tiene una cuenta en esa institución? ¿De qué tipo?</p> <p>_____</p> <p>20. ¿Ha solicitado alguna vez un crédito?</p> <p>_____</p> <p>OBSERVACIONES/COMENTARIOS</p> <p>_____</p> <p>LLENADO POR: _____</p> <p>FECHA: _____</p>
	Si	No																																												
Agua potable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Teléfono convencional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Teléfono celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Recolección de basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Propia	<input type="checkbox"/>																																													
Alquilada	<input type="checkbox"/>																																													
Posesión	<input type="checkbox"/>																																													
Otros	<input type="checkbox"/>																																													
Cemento	<input type="checkbox"/>																																													
Madera	<input type="checkbox"/>																																													
Caña	<input type="checkbox"/>																																													
Mixta	<input type="checkbox"/>																																													

## ANEXO B – FORMATO DE ENCUESTA TECNICA

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

#### Características de los centros de producción de Santa Rosa de Flandes

Código de encuesta: \_\_\_\_\_

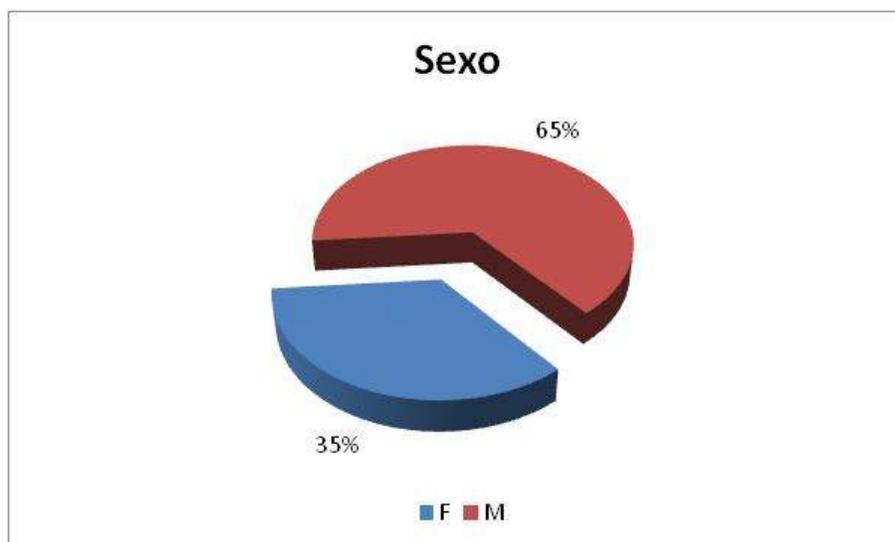
<p><b>I. DATOS GENERALES</b></p> <p>1. Nombre de la Empresa _____</p> <p>2. Área Total _____ En operación _____</p> <p>3. Número de piscinas _____ Área promedio de piscinas _____</p> <p>4. Desde cuándo está operando _____</p> <p><b>II. DATOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL</b></p> <p>5. Especie cultivada _____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

## ANEXO C – RESULTADOS ENCUESTA SOCIOECONOMICA

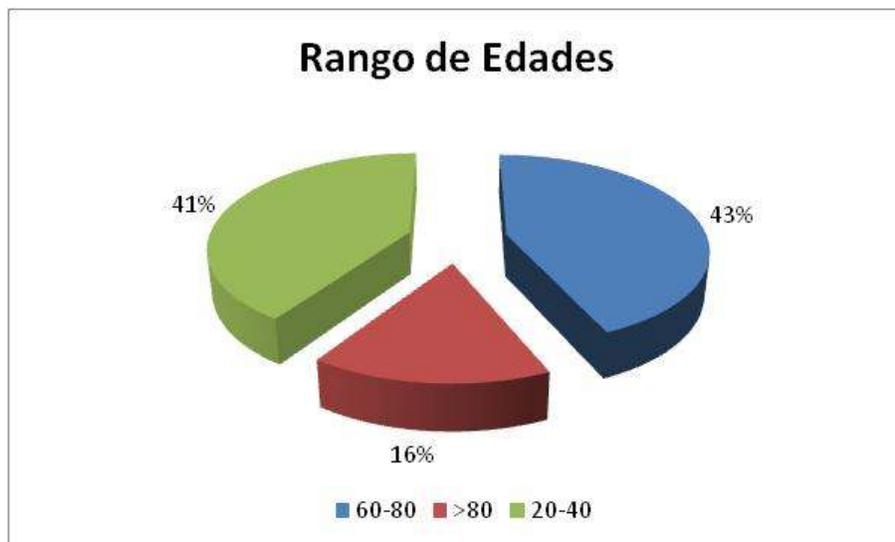
Lugar donde se realizó la encuesta



Sexo de la persona encuestada



## Edad de personas Encuestadas

**Instrucción**

Rótulos de fila	Cuenta de Datos
NINGUNA	2
PRIMARIA	53
SECUNDARIA	12
SUPERIOR	2
<b>Total general</b>	<b>69</b>

Promedio de Miembros en la familia      3.6

Promedio de personas que trabajan en la familia      1.6

Ingreso promedio en la familia      \$193 / mes

Agua potable      9%

Electricidad      99%

Teléfono convencional      9%

Teléfono celular      65%

Alcantarillado      0%

Recolección de basura	91%
-----------------------	-----

**Construcción de vivienda**

Caña	1%
------	----

Cemento	65%
---------	-----

Madera	19%
--------	-----

Mixta	14%
-------	-----

**Tipo de vivienda**

Alquilada	4%
-----------	----

Otros	1%
-------	----

Posesión	3%
----------	----

Propia	91%
--------	-----

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Contreras O. 1952** – Cruel Condena
2. **Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) 2008**
3. **Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) 2001** - VI Censo de Población y V de Vivienda
4. **Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) 1984** - CLIRSEN (Boletín SECS-CLIRSEN), Enero 1984
5. **Corporación Andina de Fomento (CAF) 2000** - Fenómeno de El Niño, Volumen IV, Ecuador, 2000.
6. **Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) 2008** - Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR), 2008.
7. **Google Earth, 2009.** <http://earth.google.com>
8. **Rossel, F., 1997** - Influencia de El Niño sobre los regímenes hidrop pluviométricos del Ecuador.
9. **Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología (INAHMI) 2006**  
Anuario Meteorológico Nro. 46
10. **Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE) 1975** - Estudio de Mareas en el Golfo de Guayaquil, 1974-1975.
11. **Proyecto de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) 2006** - Etapa II

12. **Jaillard, E 1993** - Deltas y Estuarios: Ejemplos Recientes. ORSTOM-  
INAHMI
13. **Cucalón, E. 1985** - Variabilidad oceanográfica frente a la costa del Ecuador durante el período 1981-1986. CPPS, Boletín ERFEN No. 19: p.11-26, 1986
14. **Stevenson, M. R. 1971** - Variaciones estacionales en el Golfo de Guayaquil. Un estuario tropical. Boletín Científico y Técnico. INP. Guayaquil, Ecuador, 1981.
15. **Freire, G. 2009** - Comunicación Personal
16. **Tapia, M. 2002** - Estudio de las comunidades del fitoplancton en los ríos Daule, Guayas y Estero Salado. (En Prensa).
17. **Massaut, L., Ortiz, J., 2003** - Aislamiento y Cultivo de Cianobacterias con Potencial Toxicidad sobre Postlarvas de *Litopenaeus Vannamei*. El Mundo Acuícola. Volumen IX. Junio, 2003.
18. **Burgos, L. 1998** - Estudio Químico de las Masas de Agua del Pacífico Sudeste. Acta Oceanográfica del Pacífico, INOCAR-Ecuador, 1998.
19. **Torres, G., Calderón, T., Mero, M., Franco, V. 1996.** Procesos Planctónicos en el Golfo de Guayaquil (Campo Amistad) Julio/Agosto 2001. Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 12, INOCAR-Ecuador, 2003-2004.
20. **Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) 1986.** - Mapa General de Suelos del Ecuador, Escala 1:1'000.000, 1986.

21. **Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 2003** - Análisis Sociológico del Cantón Naranjal
22. **Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) 2008** - Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE), 2008.
23. **Cámara Nacional de Acuicultura (CNA) 2009** - Informativo Aquanotas, No. 310, Ecuador, Septiembre 14, 2009.
24. **Marcillo, E 2008** - Aspectos Taxonómicos de los Cíclidos. FIMCM-ESPOL
25. **Game K 2009** - Comunicación Personal
26. **Massaut, L., Rodríguez, R. 2005** - El efecto de la tilapia sobre la producción de camarón bajo condiciones de mancha blanca. Revista Industria Acuícola. Volumen I, No. 6, Agosto-Septiembre 2005., Prensa Digital S.A. de C.V, México.
27. **Villalón, J. 1991** - Practical Manual for Semi-Intensive Commercial Production of Marine Shrimp. Texas A&M University. Sea Grant College Program. Galveston, Texas. USA, 1991.
28. **Marcillo, F. 1994** - Fotos No Publicadas
29. **López, 2009** – Comunicación Personal
30. **Marcillo, F. 2000** - Fotos No Publicadas
31. **Marcillo, F. 2009** - Comunicación Personal