ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

AUDITORÍA AMBIENTAL INICIAL DE CUMPLIMIENTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE PARA LA CAMARONERA "EL ROBALO", CANTÓN HUAQUILLAS - PROVINCIA DE EL ORO

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

ROLANDO VLADIMIR CAMPOVERDE MONTERO

rolandovladimirt@gmail.com

RAÚL JAVIER MOLINA MORETA

raul_021jmm@yahoo.com

DIRECTOR: ANA LUCÍA BALAREZO Ph. D.

Quito, Marzo de 2009

DECLARACIÓN

Nosotros Campoverde Montero Rolando Vladimir y Molina Moreta Raúl Javier, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Rolando V. Campoverde Montero **Raúl Javier Molina Moreta**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por los señores Rolando Vladimir Campoverde Montero y Raúl Javier Molina Moreta, alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Escuela Politécnica Nacional, bajo mi supervisión.

ANA BALAREZO Ph.D

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Politécnica Nacional a través de la Carrera de Ingeniería Ambiental, por las sólidas bases y conocimientos impartidos durante nuestra formación profesional.

Al Sr. Gonzalo Campoverde propietario de la planta camaronera El Robalo, por la apertura brindada para la realización de la presente Auditoría Ambiental Inicial.

Al Biólogo Angel Onofa y al Ing. Abel Olalla, funcionarios del Ministerio del Ambiente quienes aportaron con sus conocimientos, opiniones y apreciaciones para el enriquecimiento de este proyecto.

A la Dra. Ana Balarezo, nuestro reconocimiento por su importante orientación como directora del presente proyecto.

Al Instituto Nacional de Pesca, a la Cámara Nacional de Acuacultura y al Ministerio del Litoral a través de la Subsecretaría de Acuacultura, por las entrevistas e informaciones y brindadas, que permitieron el feliz término del proyecto.

A nuestros padres, hermanos familiares y amigos que con sus palabras de ánimo y su apoyo constante nos motivaron para seguir adelante.

Los Autores

DEDICATORIA

A Dios, por su regalo más preciado que es la vida, la misma que me ha permitido luchar y alcanzar una de mis metas.

A mis padres, Pedro y Cecilia, por su amor y el constante apoyo brindado en todo momento de mi vida.

A mis hermanos Pedro, Mariuxi y Tatiana por haberme regalado grandes momentos de felicidad y de alegría, a Yadira y Fernando por el constante empuje y apoyo incondicional que he recibido de ellos.

Una dedicatoria especial para mi sobrino Israel, que se ha convertido en el hermano menor que me faltó tener a mi lado, y ha logrado iluminar el sendero de mi vida.

Rolando

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, quien impulso en mí la fe para seguir siempre adelante pese a las dificultades, por darme la oportunidad de aprender de los errores, y por brindarme la salud y la fortaleza necesaria para concluir este trabajo. A mi madre Gladys Moreta, quien ha sido un apoyo incondicional, que con su comprensión, sus consejos y su fuerza ha sido una parte fundamental en la culminación del presente trabajo. Dedico este trabajo a mis hermanos, que han podido comprenderme y apoyarme cuando más lo necesitaba. A mi familia, mis amigos, y compañeros, quienes siempre estuvieron junto a mí brindándome su apoyo y su experiencia. A los maestros y profesores de la carrera de Ingeniería Ambiental, quienes siempre creyeron en mí y me brindaron su apoyo y confianza.

A todos ellos, les dedico este trabajo. Muchas gracias y que Dios los bendiga siempre.

Raúl

CONTENIDO

Pág.

DECLARACIÓN I
CERTIFICACIÓN II
GLOSARIO XVI
RESUMEN XXI
PRESENTACIÓN XXIII
CAPITULO 1 1
1.1 INTRODUCCIÓN 1
1.2 OBJETIVOS 2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL. 2
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
1.3 ALCANCE 3
1.4 JUSTIFICACIÓN 3
1.5 HIPÓTESIS 5
CAPITULO 2 6
2.1 LA INDUSTRIA CAMARONERA EN EL ECUADOR 6
2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS 6
2.1.2 PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE HAN AFECTADO A LA INDUSTRIA 7
2.1.3 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES 10
2.1.4 EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES ECUATORIANAS 11
2.2 ANÁLISIS DEL MERCADO CAMARONERO ECUATORIANO 18
2.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO 18
2.2.2 CARACTERÍSTICAS 18
2.2.3 CLASIFICACIÓN 20
2.2.4 COMPOSICIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LOS MERCADOS EXTERNOS 20
2.2.5 EL MERCADO JAPONÉS 22
2.2.6 EL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS 23
2.2.7 EL MERCADO EUROPEO 24
2.3 EL ECOSISTEMA DEL MANGLAR 27
2.3.1 INTRODUCCIÓN 27
2.3.2 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS Y SALINAS. 29
2.3.3 TASA DE DEFORESTACIÓN ANUAL ABSOLUTA Y RELATIVA 33
2.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL 34
CAPITULO 3 41

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA CAMARONERA 41
3.2 INFRAESTRUCTURA BÁSICA 42
3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO 47
3.3.1 PREPARACIÓN DE LA PISCINA 47
3.3.2 FUENTE Y RECEPCIÓN DE POST LARVAS 48
3.3.3 DENSIDAD DE SIEMBRA 48
3.3.4 PRE ENGORDE Y ENGORDE 49
3.3.5 ALIMENTOS Y MANEJO DE ALIMENTOS 49
3.3.6 MANEJO DE FITOPLANCTON 50
3.3.7 RECAMBIO Y MANEJO DE CALIDAD DEL AGUA 50
3.3.8 SISTEMA EM. (EFFECTIVE MICROORGANISMS) 50
3.3.9 CONTROL DE DEPREDADORES 51
3.4 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 52
3.4.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 53
3.4.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 54
3.5 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE 57
3.5.1 COMPONENTE FÍSICO 57
3.5.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 57
3.5.1.2 FACTOR GEOLÓGICO 59
3.5.1.3 RIESGOS NATURALES 61
3.5.1.4 FACTOR SUELO 68
3.5.1.5 FACTOR CLIMA 68
3.5.1.6 FACTOR AGUA 73
3.5.1.7 FACTOR AIRE Y RUIDO 74
3.5.2 COMPONENTE BIÓTICO 74
3.5.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO 81
3.6 PROGRAMACIÓN DE LA AUDITORIA AMBIENTAL 84
3.7 EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS IDENTIFICADOS EN LA AAI 87
3.7.1 ACCIONES DE LA EMPRESA 87
3.7.2 FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS EN LA AAI 88
3.8 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE EMISIONES, DESCARGAS Y VERTIDOS 88
3.8.1 FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN Y EMISIONES DE PROCESOS 88
3.8.2 DESCARGAS LÍQUIDAS DOMÉSTICAS 90
3.8.3 DESCARGAS LÍQUIDAS NO DOMÉSTICAS 91
3.8.4 GENERACIÓN DE ACEITE QUEMADO 94
3.8.5 GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS 94
3.8.6 GENERACIÓN DE RUIDO 95
3.8.7 EVALUACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OPERACIONAL 95

3.9 RESULTADOS DE LA AUDITORIA AMBIENTAL 97
3.10 SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE LA AAI 104
3.11 CONCLUSIONES 106

CAPITULO 4 107

4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 107
4.1.1 OBJETIVO GENERAL 107
4.1.2 ALCANCE 108
4.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN 108
4.2.1 OBJETIVOS 108
4.2.2 ACTIVIDADES 109
4.2.2.1 CALIDAD DEL AIRE 109
4.2.2.2 RUIDO 110
4.2.2.3 CALIDAD DEL AGUA 111
4.2.2.4 CALIDAD DEL SUELO 112
4.2.2.5 PAISAJE 113
4.3 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS 113
4.3.1 OBJETIVOS 113
4.3.2 METAS 113
4.3.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 114
4.3.3.1 DESECHOS SÓLIDOS COMUNES 114
4.3.3.2 DESECHOS DE ACEITES LUBRICANTES USADOS 116
4.3.3.3 DESECHOS PELIGROSOS CON RESTOS QUÍMICOS 116
4.4 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 119
4.4.1 OBJETIVOS 119
4.4.2 METAS 119
4.4.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 119
4.4.3.1 COMUNICACIONES Y ARCHIVOS 119
4.4.3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) 120
4.4.3.3 MANTENIMIENTO 120
4.4.3.4 SALUD OCUPACIONAL 121
4.4.3.5 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS 122
4.4.3.6 COMBUSTIBLE Y DIESEL 124
4.4.3.7 SEÑALIZACIÓN 125
4.5 PLAN DE CONTINGENCIA 129
4.5.1 OBJETIVOS 129
4.5.2 METAS 129
4.5.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 129
4.5.3.1 ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES 129

4.5.3.2 SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIOS 130
4.5.3.3 SEÑALIZACIÓN DE LA PLANTA 130
4.5.3.4 PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO 131
4.5.3.5 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE DERRAMES DE COMBUSTIBLES 133
4.5.3.6 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA. PRIMEROS AUXILIOS 133
4.5.3.7 MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE INUNDACIÓN 134
4.5.3.8 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN RIESGOS 136
4.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS 137
4.6.1 OBJETIVOS 137
4.6.2 METAS 137
4.6.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 137
4.7 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN 138
4.7.1 OBJETIVOS 138
4.7.2 METAS 138
4.7.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 138
4.8 PLAN DE MONITOREO 142
4.8.1 OBJETIVOS 142
4.8.2 METAS 142
4.8.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 142
4.8.3.1 MONITOREO DE DESECHOS SÓLIDOS 142
4.8.3.2 MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS 143
4.8.3.3 MONITOREO DE RUIDO 144
4.8.3.4 MONITOREO DE DESCARGAS LÍQUIDAS 145
4.8.3.5 RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN 148
4.8.3.6 MONITOREO DEL PROCESO DE REFORESTACIÓN 148
4.8.3.7 MONITOREO DE LOS PROCESOS 148
4.9 PLAN DE SEGUIMIENTO 149
4.9.1 OBJETIVOS 149
4.9.2 META 149
4.9.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS 149
4.10 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO 150
4.11 CRONOGRAMA Y COSTOS APROXIMADOS DEL PMA 152

CAPITULO 5 164

5.1 CONCLUSIONES 164
5.2 RECOMENDACIONES 165

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 167

ANEXOS 169

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

ANEXO No. 1 MAPA DEL CLÚSTER DEL CAMARÓN 170

ANEXO No. 2 MAPA DE UBICACIÓN DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO 171

ANEXO No. 3 MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO.....172

ANEXO No. 4 MAPA DE AMENAZAS DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS.....173

ANEXO No. 5 IMÁGENES SATELITALES EMPLEADAS PARA DETERMINAR ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS, Y SALINAS 174

ANEXO No. 6 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO.....175

ANEXO No. 7 REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUAS DE LA PISCINA CAMARONERA.....176

ANEXO No. 8 REGISTRO DE MEDICIONES DE TURBIDEZ CON EL DISCO SECCHI.....177

ANEXO No. 9 REGISTRO DE CAPACITACIONES AL PERSONAL DE LA PLANTA CAMARONERA.....178

ANEXO No. 10 SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA PARA LA PLANTA CAMARONERA.....179

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. Pág.

2.1 DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CAMARONERA POR EFECTOS DE LA MANCHA BLANCA A INICIOS DE 1999 (MILES DE DÓLARES FOB). 7
2.2 PRODUCCIÓN CAMARONERA EXPORTABLE POR PROVINCIAS (AÑOS 1998-2007) EXPRESADAS EN LIBRAS. 12
2.3 EXPORTACIONES DE CAMARÓN PARA EL PERÍODO 2001 – 2008. 13
2.4 COLAS DE CAMARÓN BLANCO. 19
2.5 DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN. ENE – JUL 2007 / 2008 21
2.6 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS Y ÁREAS SALINAS DESDE 1984 AL 2006 (EN HECTÁREAS) 30
2.7 ÁREAS DE MANGLARES, CAMARONERAS Y SALINAS AL AÑO 2006 POR PROVINCIAS (HECTÁREAS) 31
2.8 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, ENTRE LOS AÑOS 1969, 1999, 2006, POR PROVINCIAS (HECTÁREAS) 31
2.9 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE CAMARONERAS, ENTRE LOS AÑOS 1969, 1999, 2006, POR PROVINCIAS (HECTÁREAS) 32
2.10 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS SALINAS, ENTRE LOS AÑOS 1969, 1999, 2006, POR PROVINCIAS (HECTÁREAS) 32
2.11 TASA DE DEFORESTACIÓN ANUAL (%) 33
2.12 TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN (%) POR PROVINCIAS PARA EL PERIODO 1999 - 2006 34
2.13 REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS 34
3.1 FICHA TÉCNICA DE LA PLANTA CAMARONERA 41
3.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA CAMARONERA EL ROBALO EN EL AÑO 2008. 44
3.3 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL SITIO CORRESPONDIENTE A LA CAMARONERA EL ROBALO 52
3.4 POBLACIÓN TOTAL, URBANA Y RURAL DEL CANTÓN HUAQUILLAS 58
3.5 VALORES PROMEDIO MENSUALES DE TEMPERATURA - ESTACIÓN CHACRAS. 69
3.6 VALORES PROMEDIO MENSUALES DE PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN CHACRAS. 70
3.7 VALORES ANUALES DE HUMEDAD RELATIVA – ESTACIÓN CHACRAS. 71
3.8 VALORES MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO – ESTACIÓN CHACRAS. 72
3.9 NIVELES DE RUIDO EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA CAMARONERA EL ROBALO 74
3.10 FICHA TÉCNICA – COMPONENTE BIÓTICO. 75
3.11 CONSUMO DIARIO DE COMBUSTIBLE DEL 01 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008 EN LA CAMARONERA EL ROBALO 89

3.12 RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DEL EFLUENTE DE LA PISCINA CAMARONERA EL ROBALO 93
3.13 AUDITORIA AMBIENTAL INICIAL DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO 97
3.14 RESUMEN DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES DETECTADAS 104
4.1 ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES 117
4.2 CALENDARIO DE CAPACITACIÓN PROPUESTO DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD QUE DESARROLLA LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO 140
4.3 FICHAS PARA EL MONITOREO DE RUIDO 145
4.4 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 158

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No. Pág.

2.1 EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN EN EL ECUADOR 13
2.2 EXPORTACIONES MENSUALES DE CAMARÓN PARA EL PERIODO 2001 – 2008 EN LIBRAS. 14
2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE CAMARONERA EN EL ORO. 16
2.4 DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN AÑO 2008 22
2.5 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS Y ÁREAS SALINAS 30
3.1 TEMPERATURA MEDIA ANUAL - ESTACIÓN CHACRAS. 69
3.2 PRECIPITACIONES MULTIANUALES – ESTACIÓN CHACRAS. 70
3.3 HUMEDAD RELATIVA ANUAL – ESTACIÓN CHACRAS. 72
3.4 VELOCIDAD DEL VIENTO – ESTACIÓN CHACRAS. 73
3.5 POBLACIÓN DEL CANTÓN HUAQUILLAS 82
3.6 NIVELES DE EDUCACIÓN EN EL CANTÓN HUAQUILLAS 83
3.7 SERVICIOS BÁSICOS EN EL CANTÓN HUAQUILLAS 83
3.8 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA – CANTÓN HUAQUILLAS 84
3.9 RESUMEN DE RESULTADOS AAI CAMARONERA EL ROBALO 105
3.10 RESUMEN DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES POR COMPONENTES 105

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN No. Pág.

2.1 PROVINCIAS DONDE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD CAMARONERA. 26

2.2 ECOSISTEMA DE MANGLAR – SECTOR PUERTO HUALTACO 28

3.1 ÁREAS DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN LA CAMARONERA EL ROBALO 42

3.2 VISTA DE PERFIL DE LA PISCINA CAMARONERA EL ROBALO 44

3.3 ZONA DE MARISMAS Y CAMARONERAS HACIA EL NORTE DE HUAQUILLAS. 55

3.4 BOSQUE MUY SECO TROPICAL 76

3.5 ZONAS ALTERADAS POR INSTALACIÓN DE PISCINAS CAMARONERAS 79

3.6 "PERIQUITO DEL PACIFICO" (*FORPUS COELESTES*) 80

3.7 "SINSOTE COLILARGO" (*MIMUS LONGICAUDATUS*) 80

3.8 "CONCHA" *(ANADARA TUBERCULOSA)* 80

3.9 CANECAS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE 89

3.10 GENERADOR ELÉCTRICO. 90

3.11 DESCARGA DE AGUAS NEGRAS AL ESTERO EL ROBALO 91

3.12 USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL 96

3.13 EXTINTOR Y ROTULACIÓN 97

GLOSARIO

AGUA COSTERA: es el agua adyacente a la tierra firme, cuyas propiedades físicas están directamente influenciadas por las condiciones continentales.

AGUA SALINA: se determina como la cantidad total de cationes que el suelo puede adsorber mediante intercambio de cationes, usualmente se expresa como miliequivalentes por 100 gramos.

AGUAS RESIDUALES: las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.

AMENAZA: la probabilidad de ocurrencia dentro de un tiempo y lugar determinado, de un fenómeno natural o provocado por la actividad humana que se torna peligroso para las personas, edificaciones, instalaciones, sistemas y para el medio ambiente.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD: proceso para determinar los componentes críticos, débiles o susceptibles de daño o interrupción, de edificaciones, instalaciones y sistemas, o de grupos humanos, y las medidas de emergencia y mitigación a tomarse ante las amenazas.

ASPECTO AMBIENTAL: elemento de las actividades de la organización, productos o servicios que pueden interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es uno que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

AUDITORÍA AMBIENTAL: conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos y no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas y en base de términos de referencia definidos previamente.

CARACTERIZACIÓN DE UN DESECHO: es la determinación precisa de su calidad físico-química y bacteriológica de modo que claramente se distinga de los demás.

CLIRSEN: Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.

CLUSTER (GRUPO): son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas que actúan en determinado campo

CONTAMINACIÓN: presencia en el ambiente de uno o más substancias o cualquier combinación de ellos, que perjudiquen la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y fauna, y que constituyan una molestia o degraden la calidad del aire, agua, suelo o de otros bienes públicos o privados.

DESECHO NO PELIGROSO: denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, industrias, organizaciones, el comercio, el campo, etc., que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles

DESECHO PELIGROSO: Es todo aquel desecho, en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para la salud humana, el equilibrio ecológico o al ambiente

DESECHO SÓLIDO COMBUSTIBLE: es aquel que puede inflamar por acción de un agente exterior, como chispa o cualquier fuente de ignición.

DIGMER: Dirección General de Marina Mercante

DINAREN: Dirección de Recursos Naturales Renovables y Ordenamiento Rural

DISPOSICIÓN FINAL: es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos; según su naturaleza.

DUMPING: en el comercio, el dumping consiste en vender un producto por debajo de su valor normal en el mercado, no necesariamente por debajo de su costo, durante un período prolongado.

EPP: Equipo de Protección Personal

FAO: Organización para la Agricultura y Alimentos de las Naciones Unidas.

FERTILIZANTE: producto químico y material orgánico que sirve para enriquecer el suelo y mejorar la producción

FOCADES: Proyecto Binacional para fortalecer e integrar capacidades en Prevención y Gestión del Riesgo por Inundaciones en las ciudades de Aguas Verdes - Perú y Huaquillas – Ecuador.

GESTIÓN AMBIENTAL: conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del ambiente.

IMPACTO AMBIENTAL: es la alteración positiva o negativa del ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

INERHI: Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos

INP: Instituto Nacional de Pesca

ISO: International Organization for Standardization

LÍNEA BASE: denota el estado de un sistema alterado en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades productivas o humanas.

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS: toda actividad técnica operativa que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico utilizado desde la generación hasta la disposición final.

MAREA: ascenso y descenso periódico de las aguas del mar, debidos a la fuerza de atracción gravitatoria ejercida por la luna y el sol. A efectos ecológicos los seres vivos afectados por la pleamar y bajamar disponen de mecanismos de adaptación para sobrevivir.

MAREAS DE SICIGIA, MAREA VIVA, ALTA O SIZIGIA: son las mareas que se producen con la Luna Llena y la Luna Nueva, cuando el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran alineados. La *Marea Viva* que se produce durante la fase de Luna Nueva se denomina "*Marea Viva de Conjunción*"; y la que se produce mientras tiene lugar la fase de Luna Llena se llama "*Marea Viva de Oposición*".

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: conjunto de acciones y obras a implementarse para reducir o eliminar el impacto de las amenazas, mediante la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas y sus componentes.

MSDS: Material Safety Data Sheet (Hojas de seguridad de materiales para el manejo de sustancias químicas).

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE REPORTS: Servicio Nacional de Pesquería Marina de los Estados Unidos.

NPSeq (dBA): Nivel de Presión Sonora equivalente

OAE: Organismo de Acreditación Ecuatoriano.

PAS: Proteger, Avisar y Socorrer, permite evitar la ocurrencia de eventualidades que impacten negativamente en la comunidad, en los ecosistemas adyacentes, durante las fases de operación, mantenimiento y abandono.

PLAN DE CONTINGENCIAS: tiene como propósito proteger a la obra o proyecto de acciones naturales o antrópicas que fueran en detrimento o deterioro de aquella.

PLAN DE CUMPLIMIENTO: programa mediante el cual se indican las acciones a seguir, los recursos a utilizar y los plazos indispensables para asegurar que un usuario pueda cumplir con las disposiciones establecidas en el reglamento.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL: documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto.

PMA: Plan de Manejo Ambiental.

PREVENCIÓN: acciones de preparación para disminuir el impacto de las amenazas.

RCP: Resucitación Cardio-Pulmonar

RIESGO AMBIENTAL: peligro potencial que afecta al ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivados de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de una actividad o proyecto propuesto.

SIISE: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

TRATAMIENTO: cualquier proceso, técnica o método que permita modificar las características físicas químicas o biológicas del residuo generado, con el fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daño a la salud y al ambiente.

TULAS: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

UTM: Universal Transverse Mercator

VULNERABILIDAD: es el grado de daños susceptible de experimentar por las personas, edificaciones, instalaciones, sistemas, cuando estén expuestas a la ocurrencia de un fenómeno natural.

RESUMEN

En este trabajo de investigación se efectuó una Auditoría Ambiental Inicial a la Planta Camaronera “El Robalo”, ubicada en la parroquia Puerto Hualtaco, cantón Huaquillas, provincia de El Oro – Ecuador, impulsados por la necesidad de realizar el análisis, apreciación e identificación de la situación ambiental y del impacto que podría estar ocasionando la operación de la planta camaronera sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que verifica el grado de cumplimiento de las acciones de la empresa con las regulaciones ambientales vigentes.

Se inició con la recolección de información bibliográfica en lo relacionado a la industria camaronera, posteriormente con la ejecución de las visitas de campo a la planta y de las entrevistas realizadas al dueño y los operadores, se realizó un diagnóstico de la situación actual y de sus procesos productivos, la determinación del área de influencia directa e indirecta, el levantamiento de la línea base, la programación de la auditoría y la evaluación de los principales factores ambientales a ser evaluados en la auditoría.

Los resultados obtenidos en la Auditoría permiten concluir que la planta camaronera “El Robalo” tiene un alto grado de cumplimiento con la normativa ambiental vigente, poniendo énfasis en las no conformidades por medio de la descripción de medidas a través de un Plan de Manejo Ambiental que se deberán considerar e implementar para reducir los efectos negativos que algunas acciones de la planta camaronera El Robalo podrían estar generando.

ABSTRACT

In this research work was conducted at an Initial Environmental Audit about sea bass shrimp Plant "El Robalo" , located in the municipality of Puerto Hualtaco, canton Huaquillas , province of El Oro - Ecuador, driven by the need to perform the analysis, assessment and identification of the environmental situation and the impact that the operation of the shrimp plant could be causing on the environment, while checking the degree of compliance with the company's shares to existing environmental regulations.

It began with the collection of bibliographic information in relation to the shrimp industry, and subsequently to the execution of field visits to the plant and interviewing the owner and operators, an analysis of the current situation and its production processes, determining the area of influence directly and indirectly, the removal of the baseline, the scheduling of the audit and assessment of key environmental factors to be assessed in the audit.

The results obtained lead to the conclusion that the Audit shrimp plant "El Robalo" is a high degree of compliance with environmental standards, with emphasis on non-conformities through the description of measures through an Environmental Management Plan must be considered and implemented to reduce the negative effects that some actions of the sea bass shrimp plant could be generating.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto está orientado a contribuir al desarrollo del sector camaronero incluyendo la variable ambiental en sus procesos productivos. En este sentido, la Auditoría Ambiental Inicial como herramienta de gestión ambiental, es de imperante necesidad para la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos y no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable con las acciones ambientales de la empresa. Para el tratamiento de la temática señalada se han considerado cinco capítulos.

El primer capítulo corresponde a la introducción, objetivos, alcance, justificación e hipótesis de esta investigación. En el segundo capítulo se presentan aspectos teóricos fundamentales acerca de la industria camaronera en el país; adicionalmente se presenta un diagnóstico de la situación competitiva del sector basado en indicadores mundiales y nacionales. Para complementar el análisis propuesto, se analizan los elementos de la normativa ambiental que son aplicables al objeto de la auditoría y que correspondan a los criterios contra los cuales se determina el cumplimiento y no cumplimiento.

En el tercer capítulo se realiza la descripción de la planta camaronera y sus procesos, así como la determinación del área de influencia y el levantamiento de la línea base. Esto nos permitirá elaborar la programación de la auditoría a través de la evaluación de los principales elementos o factores ambientales identificados los mismos que nos servirán para determinar los resultados de la auditoría.

Con el fin de complementar el trabajo de auditoría, sobre la base de las no conformidades mayores y menores detectadas, en el cuarto capítulo se presenta el Plan de Manejo Ambiental con las medidas de mitigación y remediación que serán aplicadas por la Planta Camaronera El Robalo.

Finalmente se concretan las conclusiones y recomendaciones como guía para la toma de decisiones tanto de la planta camaronera como de los entes involucrados en este sector productivo.

CAPITULO 1

1.1 INTRODUCCIÓN

La camaronera “ESTERO EL ROBALO” tiene en la actualidad y en funcionamiento una piscina para la producción de camarones en un terreno de propiedad del Sr. Gonzalo Campoverde, que se ubica en el Estero El Robalo, sector Puerto Hualtaco, perteneciente al cantón Huaquillas, Provincia de El Oro, cuya producción abastece parcialmente al mercado nacional e internacional.

Para mejorar el desempeño ambiental, la camaronera Estero El Robalo, deberá aplicar diferentes acciones y estrategias de gestión de calidad ambiental, las mismas que procuran, mediante la prevención, reducción y control de los aspectos ambientales significativos, minimizar, eliminar o compensar los impactos negativos de sus operaciones.

Por consiguiente, la camaronera está consciente de lo estipulado en la normativa ambiental nacional y particularmente de lo señalado en el Libro VI del TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria), específicamente en lo señalado en la primera disposición transitoria que expresa “Las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado deberán presentar una auditoría ambiental inicial de cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes ante la entidad ambiental de control. La auditoría ambiental inicial debe incluir un Plan de Manejo Ambiental. La Auditoría Ambiental Inicial o EIA Ex-post cubre la ausencia de un EIA.”

En este contexto la camaronera Estero El Robalo, ha puesto a disposición sus instalaciones para la realización de una Auditoria Ambiental Inicial (AAI) con el fin de verificar el grado de cumplimiento de su desempeño ambiental, conforme lo señala La Primera Disposición Transitoria del Reglamento a la Ley de la Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Cabe señalar que la presente AAI es un documento técnico y de investigación, elaborado en base a la formación académica y experiencias pre-profesionales adquiridas durante la etapa de estudio, que podría en lo posterior ser utilizado por la Dirección de la camaronera, como base para la elaboración de un documento legalmente reconocido por la Autoridad Ambiental.

La oportunidad que brinda esta herramienta de gestión ambiental, llevará a la camaronera a fortalecer su actuación institucional y generar ahorro de costos de producción, incrementar la eficacia de los procesos y en consecuencia, contar con mayores oportunidades de mercado, además de cumplir con las exigencias de sus clientes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar los estudios de identificación, evaluación y mitigación de los potenciales impactos ambientales a través de un diagnóstico ambiental el que servirá para formular las correspondientes medidas de prevención, mitigación y compensación y así evitar dichos impactos provenientes de las actividades de la Planta Camaronera “El Robalo” que consiste en una piscina de producción de camarones.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ☑ Delimitar el área de influencia por efecto de la operación y puesta en marcha de la piscina para la producción de camarones “El Robalo”.
- ☑ Elaborar la línea base ambiental para el área de influencia directa e indirecta de las actividades de la camaronera.
- ☑ Determinar y caracterizar en términos de magnitud e incidencia los impactos de las distintas acciones de la empresa camaronera sobre los diferentes factores ambientales; y realizar un diagnóstico ambiental donde

se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales positivos y negativos de cada uno de los procesos productivos.

- ☑ Determinar si las actividades de la empresa camaronera cumplen con los requisitos ambientales vigentes.
- ☑ Proponer las correspondientes medidas preventivas y/o correctivas para los impactos detectados, durante la operación de la camaronera, a través del Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- ☑ Establecer los costos anuales aproximados de los diferentes Programas de Manejo Ambiental.

1.3 ALCANCE

El presente proyecto realizará una AAI, enfocado a la camaronera “Estero El Robalo” ubicada en la parroquia Puerto Hualtaco, cantón Huaquillas, provincia de El Oro – Ecuador.

La AAI se ejecutará a partir de la caracterización del estado actual de los componentes ambientales, como una definición de línea base a la fecha de preparación del estudio, para determinar el grado de afectación que se producen con las actividades de operación de la piscina de producción camaronera.

Las áreas de influencia se definirán tomando como base criterios de: i) orden físico, como es el área de ubicación de la camaronera, presencia de las instalaciones físicas en el entorno y sus actividades; ii) de orden biótico, como son el estado de conservación y estado jurídico de los ecosistemas y cobertura vegetal del área de implantación de la camaronera; y iii) de orden socioeconómico, mediante análisis de información secundaria y levantamiento de información de campo y a través de observaciones directas.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Entre las deficiencias de la actividad camaronera en el Ecuador está la falta de legislación sólida que proteja la biodiversidad y el ambiente. Solo a partir de la

década de los 90 se empieza a elaborar políticas y leyes de gestión ambiental, lo cual demuestra una falta de fuerza política e institucional en el país.

La industria camaronera ha traído como consecuencia la indiscriminada tala de manglares, no sólo a nivel local sino mundial. La actividad camaronera si bien es cierto, genera ingresos económicos para el país y parte de la población inmersa en esta actividad, por otro lado también está acabando con muchos ecosistemas, se piensa únicamente en el corto plazo dejando de lado el valor ecológico que tienen los manglares, incluso perjudicando a los pobladores que dependen de ellos para subsistir; la cría de camarones en cautiverio pone en riesgo la pesca artesanal que depende directamente de este ecosistema. En sí, la industria camaronera, como la mayoría de las actividades exportadoras en manos de un minúsculo grupo de inversionistas, únicamente ha servido para acumular ganancias muy altas para estos sectores privilegiados sin pensar en los pequeños trabajadores que han sido despojados de su fuente de trabajo y en las consecuencias de tipo ecológico.

En las últimas décadas, la tala de manglar se ha ido dando de una manera sin precedentes, principalmente por el incremento de permisos para la producción camaronera, sin control ni orden alguno, todo esto a pesar de existir autoridades de control, leyes que tipifican a esta actividad como legal.

Sin embargo, la preocupación por el ambiente que en los últimos años ha adquirido una creciente importancia, no ha pasado desapercibida por los industriales camaroneros. No se debe únicamente al hecho de que en la actualidad se esté desarrollando una normatividad ambiental más específica, sino también que los productores y consumidores de todo el mundo comienzan a adquirir “una conciencia ambiental”. Por esta razón es indispensable buscar alternativas para lograr mejoras en los procesos productivos, reduciendo los impactos negativos y haciendo posible el desarrollo sostenible de esta actividad productiva, cumpliendo las normativas dispuestas en la Legislación Ambiental Nacional vigente, así como también la legislación ambiental local.

La industria camaronera para que sea considerada como una actividad legal dentro del ecosistema manglar debe cumplir con la normativa ambiental vigente,

que incluye el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental que expresa para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia ambiental respectiva. Este artículo es reglamentado en el artículo 3 del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), en lo referente al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), donde se manifiesta que toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier intervención que pueda suponer ocasione impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento, modificación, y abandono o retiro, requerirá la correspondiente licencia ambiental.

Además, la disposición transitoria 1ra exige una AAI de cumplimiento, para actividades en funcionamiento que no tengan aprobado el estudio de impacto ambiental. Bajo esta premisa la planta camaronera " El Robalo", ubicada en la parroquia Puerto Hualtaco, cantón Huaquillas, provincia de El Oro, consciente de su responsabilidad ambiental, comprende la necesidad de elaborar una "Auditoria Ambiental Inicial y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental" para el desarrollo y operación de la piscina para producción de camarones, a fin de determinar los efectos positivos y/o negativos que eventualmente podrían estar siendo generados por esta actividad productiva a objeto de minimizar los impactos al ambiente en la zona circundante.

1.5 HIPÓTESIS

- Las actividades de la planta camaronera no generan impactos negativos significativos hacia el ambiente externo de la zona de influencia.
- El nivel de conformidades de las actividades de la planta camaronera, identificados a través de la Auditoría Ambiental Inicial, cumplen con lo establecido en la legislación ambiental vigente.

CAPITULO 2

2.1 LA INDUSTRIA CAMARONERA EN EL ECUADOR

2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

De acuerdo a los informes del Banco Central del Ecuador, en el año de 1968 se dio inicio a la actividad camaronera en la provincia de El Oro convirtiéndose en una de las principales fuentes de ingresos para nuestro país.

En el continente americano, el Ecuador es pionero de la industria camaronera y a nivel mundial ocupa los primeros puestos en producción siendo reconocido como el único país en donde se ha practicado continuamente la acuacultura camaronera por más de treinta años, también se ha visto beneficiado por la industria camaronera ya que genera divisas en todas sus etapas de la cadena productiva, esto es, la exportación de larvas, alimentos balanceados, camarones, maquinaria, técnicos y tecnología (National Marine Fisheries Service Reports).

Al inicio de 1999 en materia sanitaria, se detectó formalmente en Ecuador el virus del Síndrome de la Mancha Blanca - White Spot Sindrome Virus (WSSV) que tuvo su origen en Asia y actuó en forma devastadora en China y Tailandia (y otros países asiáticos) a principios de los 90. “En América Latina, se detectó por primera vez en 1999 en granjas camaroneras de Honduras y Nicaragua, de donde pasó a Panamá (país eminentemente exportador de larvas de camarón para cultivos) y se difundió rápidamente por la región afectando principalmente a Ecuador, Perú, Colombia, todos los países centroamericanos y México” (Jara et al., 2002), causando grandes estragos, llegando a reducir la producción anual del Ecuador a la tercera parte (relación año 2000 – 1998).

El Cuadro No. 2.1 muestra la disminución de la producción camaronera por efectos de virus de la mancha blanca (White Spot Sindrome Virus) en el Ecuador, a partir de 1999.

CUADRO No. 2.1
DISMINUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CAMARONERA POR EFECTOS DE LA MANCHA BLANCA A INICIOS DE 1999 (MILES DE DÓLARES FOB).

AÑO	EXPORTACIONES CAMARÓN	% VARIACIÓN
1998	872,282	
1999	607,137	-30.40%
2000	285,434	-52.99%

FUENTE: Banco Central del Ecuador
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

2.1.2 PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE HAN AFECTADO A LA INDUSTRIA[1]

Al inicio de los 90´s la producción comenzó a recuperar su ritmo de crecimiento pero nuevamente se vio afectada por el Síndrome de Taura, en los años 1993 y 1994.

A partir del año 1994 el sector tuvo un crecimiento sostenido hasta el año 1999 en que se registró un descenso en la producción debido a la presencia del virus de La Mancha Blanca afectando las granjas camaroneras desde el mes de mayo del mismo año.

A continuación se describe las principales enfermedades que han afectado los sistemas de cría y cultivo de camarón en el Ecuador:

- **White Spot Sindrome Virus (WSSV) o Virus del Síndrome de la Mancha Blanca**

La enfermedad de la mancha blanca (White Spot Disease – WSD) es hasta el momento la más devastadora reportada en camarones marinos cultivados, al provocar mortalidades masivas mayores al 90% en periodos de 3-10 días.

[1] MELENA, J. "Principales enfermedades virales del camarón marino cultivado: antecedentes y estado actual". *Aquacultura.* 2008, edición Nº 69, p. 30-33.

Esta enfermedad, fue originalmente descubierta en la provincia China de Fujian en 1992, y estuvo asociada con la aparición de manchas blancas en el exoesqueleto de camarones moribundos de la especie *Peanaeus Monodon.* Los signos clínicos de la infección con WSSV observados por análisis histológico incluyen la hipertrofia nuclear y la marginación de la cromatina a nivel celular en tejidos de origen ectodérmico y mesodérmico.

Luego de su aparición en Asia, el WSSV fue reportado en USA en 1995, y posteriormente en América Central y Sudamérica. En Ecuador, el WSSV fue detectado en mayo de 1999, asociado a mortalidades masivas en camaroneras. El WSSV tiene un amplio rango de hospederos que incluye más de 80 especies de crustáceos, entre las cuales están: camarones, langostas marinas,, langosta de agua dulce y cangrejos marinos.

- **Infectious Haematopoietic and Hypodermal Necrosis virus (IHHNV) o Virus de la necrosis infecciosa hematopoyética e hipodérmica**

La enfermedad de la necrosis infecciosa hematopoyética e hipodérmica (Infectious Haematopoietic and Hypodermal Necrosis - IHHN) y su agente causal, IHHNV, fue originalmente descrita como la causa de elevadas mortalidades (> 90 %) en cultivos de camarón *P stylirostris* en sistemas super intensivos en Hawaii en 1980. Evidencias obtenidas posteriormente han sugerido que este virus fue introducido probablemente en camarones *P. monodon* vivos asintomáticos, los cuales fueron importados desde Asia.

Aunque el IHHNV es capaz de infectar varias especies de camarón marino cultivado, sólo ha causado mortalidades masivas en juveniles y sub-adultos de *P. stylirostris*. Por el contrario, el IHHNV no es letal para *P. vannamei*, causando sólo el síndrome de deformidades cuticulares y enanismo, denominado runt deformity síndrome.

Su dispersión se habría producido al infectar inicialmente a poblaciones de camarones cultivados en Hawaii, para luego extenderse hacia áreas de cultivo en Latinoamérica (Melena, 2008).

- **Taura Syndrome virus (TSV) o Virus del Síndrome de Taura**

El Síndrome de Taura fue descrito por primera vez en Ecuador en 1992 asociado a elevadas mortalidades en cultivos de *P. vannamei.* La determinación de su etiología condujo al desarrollo de estudios enfocados en hipótesis tóxicas e infecciosas. Posteriormente, un agente infeccioso fue descrito en 1995, el cual fue nombrado Taura Syndrome Virus o TSV.

El TSV se dispersó desde Sudamérica hacia América del Norte y Asia, posteriormente. En mayo de 1994, el TSV fue encontrado por primera vez en cultivos de *P. vannamei* en Oahu, Hawaii, extendiéndose más ampliamente debido a la transferencia internacional de postlarvas y reproductores vivos de *P. vannamei.* Aunque el TSV es un patógeno considerablemente virulento, posee un rango limitado de hospederos, por lo cual sólo ha sido descrito afectando a camarones marinos (Melena, 2008).

- **Infectious Myonecrosis virus (IMNV) o Virus de la necrosis muscular infecciosa**

La necrosis muscular infecciosa (Infectious myonecrosis - IMN) es una enfermedad recientemente identificada en *P. vannamei*. En 2002, productores de camarón situados en el noreste de Brasil, reportaron una enfermedad en camarón cultivado *P. vannamei*, caracterizada por áreas focales o extensas de tejido muscular muerto (necrosis) en la cola. El principal signo clínico externo de la infección con IMNV es una apariencia blanquecina y opaca del músculo estriado, mientras que los signos clínicos observados por análisis histológico son la necrosis del tejido muscular e infiltración hemocítica, como respuesta inflamatoria generada por el sistema inmune del hospedero.

Es importante señalar que aunque la enfermedad progresa lentamente, con bajas y persistentes mortalidades durante la fase de engorde, la mortalidad acumulada en piscinas camaroneras ha alcanzado 70 % previo a la cosecha. Los brotes de

IMN parecen estar asociados con ciertos tipos de estrés ambiental, tales como fluctuaciones drásticas de salinidad y temperatura (Melena, 2008).

2.1.3 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES[2]

El camarón se lo produce en países con temperaturas cálidas, con aguas que oscilen entre los 20 y 32 ℃. Es por esto que el c ultivo de esta especie acuícola se ve limitado a países ecuatoriales o como cultivo de estación, para países como Estados Unidos, Perú y México.

El continente asiático es el principal productor de camarón capturado y cultivado. Su nivel de producción es equivalente al 70% de la producción mundial y al 80% de la producción de camarón tropical. Los países de este continente se especializan en la producción de camarón "tigre negro" (*P. monodón*), el cultivo de esta variedad se concentra en Tailandia, Indonesia e India, que producen cerca del 70% del total regional, a excepción de China que produce en grandes cantidades la variedad *P. Chinensis*, muy similar a las variedades producidas en el Golfo de México. Los principales mercados para esta región son Estados Unidos, Europa y Japón.

Para muchos países latinoamericanos, la producción de camarón creció en importancia a partir de los años 80, cuando gracias al impulso de políticas agro exportadoras adecuadas y el desarrollo de nuevas técnicas de cultivo en granjas, esta actividad llegó a ocupar un lugar importante en la generación de divisas.

Los países americanos se dedican principalmente a la producción de *P. Vannamei* o camarón blanco, esta variedad representa el 90% de la producción camaronera regional y cerca de un 20% de la producción mundial. Los principales mercados para esta variedad son Estados Unidos y Europa.

Ecuador, con un 68% de la producción regional, es el principal productor del hemisferio, a pesar de que en los últimos años su producción se ha visto fuertemente afectada por problemas con la mancha blanca.

---

[2] Jara, A,Parker, F, Rodriguez, M, 2002, "Proyecto de Camaronera In land

México se considera un país con un inmenso potencial camaronero, sin embargo, problemas económicos internos han mermado el crecimiento de la actividad. Honduras y Colombia han incrementado su participación en forma importante colocándose entre los principales países en la actividad. Otros países occidentales dedicados a la actividad pero con niveles de producción inferiores son Brasil, Estados Unidos, Guatemala, Venezuela, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Panamá y Perú(Jara et al., 2002).

2.1.4 EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES ECUATORIANAS

La producción mundial de camarón se ha incrementado en forma importante en los últimos años, a causa de la puesta en marcha de nuevas técnicas de producción y el ingreso de un mayor número de países, especialmente de América Latina y Asia

La participación del Ecuador en el mercado internacional ha bajado significativamente, debido a la mancha blanca, en 1998 el país ocupó el primer puesto en la producción mundial de *P. Vannamei.*

Despegue de la industria camaronera

En el Ecuador se pueden enumerar diversos aspectos naturales, especialmente en la región costera, que permiten que la actividad camaronera haya podido surgir:

- Diversidad de especies de camarones indígenas apropiadas para el cultivo
- Extensas áreas de estuarios
- Suelos con propiedades adecuadas
- Disponibilidad de sistema de agua dulce
- Clima ecuatorial.

Fue en la década de los 80´s cuando en realidad comienza a dar frutos la actividad camaronera, posicionándose en los mercados internacionales a nivel de

los países que tradicionalmente lideraban la producción de la especie. Además, se puede mencionar todos los factores que han fomentado la actividad mediante el “Cluster” de la industria en donde aparecen todos los factores que inciden en la misma (Anexo 1).

Es así que el camarón ha llegado a ocupar el segundo lugar en los productos de exportación después del banano y tercero si consideramos las ventas provenientes del petróleo. En el cuadro N° 2.2 se muestra la producción camaronera exportable en libras por provincias desde el año 1998.

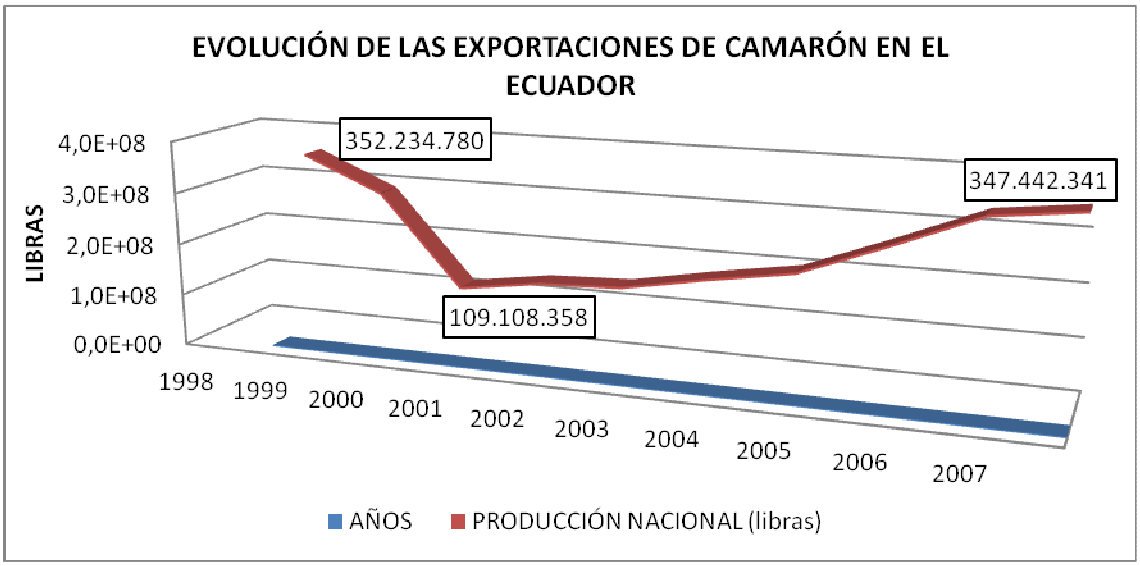
CUADRO No. 2.2
PRODUCCIÓN CAMARONERA EXPORTABLE POR PROVINCIAS (AÑOS 1998-2007) EXPRESADAS EN LIBRAS.

AÑOS	PRODUCCIÓN NACIONAL	PRODUCCIÓN CAMARONERA POR PROVINCIAS				
		GUAYAS	EL ORO	MANABÍ	ESMERALDAS	STA. ELENA
1998	352.234.780	216.553.943	74.039.751	35.470.042	26.100.597	
1999	285.506.333	175.529.294	0.013.431	28.750.488	21.156.019	
2000	109.108.358	67.079.818	2.934.577	10.987.212	8.084.929	
2001	133.188.140	81.884.068	27.996.147	13.412.046	9.869.241	
2002	140.081.914	86.122.361	29.445.218	14.106.249	10.380.070	
2003	170.416.252	104.771.912	35.821.496	17.160.917	12.627.844	
2004	197.172.189	121.221.462	1.445.594	19.855.239	14.610.459	
2005	261.004.515	160.465.576	54.863.149	26.283.155	19.340.435	
2006	328.267.276	200.735.439	73.400.563	30.922.777	23.044.363	
2007	347.442.341	202.385.164	77.688.107	32.729.069	24.390.452	10.075.828

FUENTE: Subsecretaria de Acuacultura - Dirección General De Acuacultura
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

El Gráfico No. 2.1 presenta el comportamiento de la exportaciones de camarón desde al año 1998 hasta el 2007; identificándose claramente el decrecimiento de las exportaciones a finales de 1999 debido principalmente al problema de la mancha blanca.

GRÁFICO No. 2.1



FUENTE: Subsecretaria de Acuacultura - Dirección General De Acuacultura
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

El Cuadro No. 2.3 presenta la evolución de las exportaciones ecuatorianas de camarón para el período 2001 – 2008, en dólares y en libras.

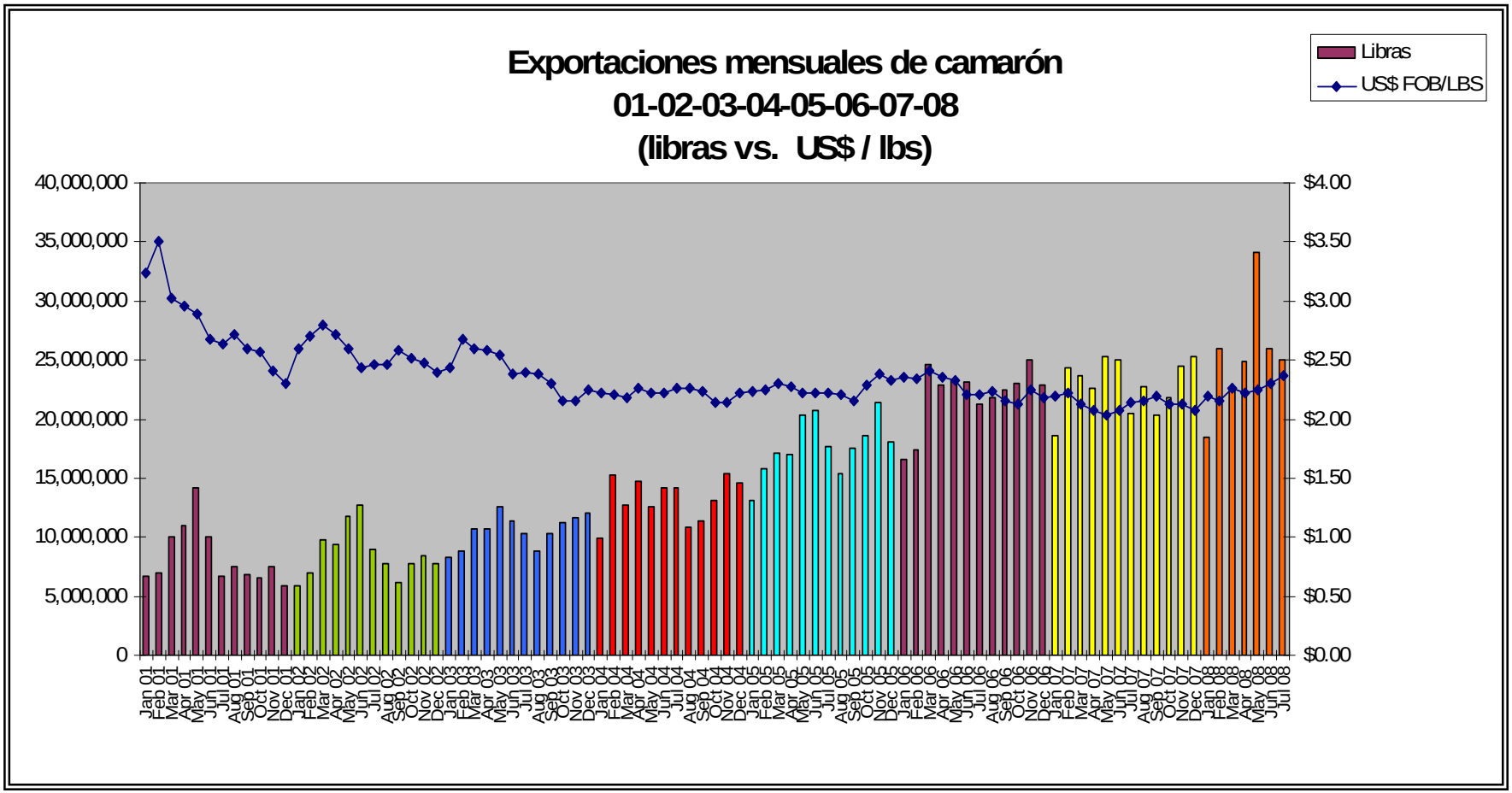
CUADRO No. 2.3
EXPORTACIONES DE CAMARÓN PARA EL PERÍODO 2001 – 2008.

Año	Dólares	Libras
2001	280.694.073,08	99.801.296
2002	263.859.174,42	103.033.746
2003	303.820.895,88	126.750.834
2004	350.147.733,06	158.460.630
2005	480.251.487,00	212.575.213
2006	597.670.743,40	264.361.763
2007	582.028.512,15	273.137.769
2008	673.469.146,78	294.733.588

FUENTE: Subsecretaria de Acuacultura - Dirección General De Acuacultura
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

El gráfico N° 2.2 presenta las exportaciones mensua les de camarón para el período Enero 2001 – Julio 2008 en libras vs US$/lbs.

GRÁFICO No. 2.2



FUENTE: Revista Aquacultura, Ed 69. 2008.
ELABORADO POR: Revista Aquacultura, Ed 69. 2008.

EL SECTOR CAMARONERO EN LA PROVINCIA DE EL ORO

En la provincia de El Oro, según los datos del último Censo Nacional Agropecuario existen cerca de 44.400 hectáreas dedicadas a la actividad camaronera. Este sector vuelve a resurgir dentro del sistema económico provincial, aproximadamente del 30% al 35% de la producción nacional de camarón se produce dentro de la frontera provincial, rubro que se podría estimar en 80.000.000 de libras en el año 2007, lo que representó un flujo cercano a los US$ 120.000.000 en la economía local y para el sector productor.

En la provincia de El Oro, según los datos del último Censo Nacional Agropecuario existen cerca de 44.400 hectáreas dedicadas a la actividad camaronera. Este sector vuelve a resurgir dentro del sistema económico provincial, se estima que aproximadamente del 30% al 35% de la producción nacional de camarón se produce dentro de la frontera provincial, rubro que se podría estimar en 80 millones de libras en el año 2007, lo que representó un flujo cercano a los US$ 120.000.000 en la economía local y para el sector productor.

Las extensiones de tierra para cultivos de este sector son: áreas continentales, áreas de playas y bahías y áreas salitrales. Así por ejemplo, el sector de Hualtaco (población cercana a Huaquillas) cuenta con una temperatura y luminosidad adecuadas para el cultivo de camarón durante todo el año, con mayor preponderancia en la época invernal. (Andaluz, J., 2008). Adicionalmente, las camaroneras ubicadas en las zonas de playas y bahías mantienen una recirculación de agua permanente de sus piscinas, lo que permite una mayor oxigenación y auto limpieza de las mismas, factores que contribuyen a un mejoramiento del producto final exportable.

Por otro lado, el 50% del área cultivada en la provincia de El Oro se encuentra en poder de productores más bien medianos y pequeños, es decir, con extensiones menores a 100 hectáreas por unidad productiva. Esta es una de las posibles razones por las cuales el sector camaronero de El Oro ha podido manejarse en mejor forma con el proceso de estabilización y reactivación de la actividad productiva (Andaluz, J., 2008).

Principales problemas del sector camaronero de la provincia de El Oro

• La ilegalidad de los predios:

La mayor cantidad de camaroneros en esta provincia, no poseen sus predios legalizados: con título de propiedad o permisos de concesión por uso de playas y bahías, estos últimos los debe entregar la Dirección General de Marina Mercante (DIGMER).

GRÁFICO No. 2.3

FUENTE: www.diariocorreo.com.ec

En el Grafico No. 2.3. se muestra que en la provincia de El Oro existen 25.543 hectáreas de camaroneras que se encuentran sin regularizar su condición legal, según el estudio e informe realizado por la Superintendencia de Compañías al sector camaronero en el 2006, convierte al sector como de alto riesgo por el sistema financiero y consecuentemente presentan innumerables dificultades en el momento de buscar financiamiento de mediano y largo plazo.

• Insuficiencia de exportadoras:

En El Oro no existen suficientes exportadoras para procesar y empacar el camarón que se produce en la Provincia y, las que existen, no tienen la capacidad suficiente para procesar todo el camarón, debiendo los productores enviar su producción a través de las plantas existentes en la Provincia del Guayas.

En la provincia del Guayas, la mayor planta empacadora tiene una capacidad de procesamiento diario de 200 mil libras, en tanto que las empacadoras existentes en la Provincia de El Oro no alcanzan a procesar y son insuficientes para atender toda la producción de la Provincia que oscila en 50.000 lbs/día

• Incremento de costos de producción:

Principalmente la enorme elevación de los costos de alimentos balanceados, el rubro de gasto en mano de obra se ha incrementado tornando al Ecuador menos competitivo a nivel internacional.

• Inseguridad:

El alto nivel delincuencial se constituye en uno de los principales problemas de la zona; tanto en las piscinas de camarón, cuanto en el transporte a las comercializadoras y empacadoras, se producen robos, afectando directamente las finanzas de las empresas que incursionan en el sector.

• Precios elevados de energía eléctrica:

Comparado a otros países como Brasil, Colombia y otros países centroamericanos, los costos por consumo de energía eléctrica con los que compite Ecuador son elevados.

2.2 ANÁLISIS DEL MERCADO CAMARONERO ECUATORIANO[3]

2.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

El camarón es uno de los grupos en que se dividen los crustáceos decápodos. Su hábitat natural son las zonas acuáticas de las regiones tropicales y subtropicales. Existen cientos de especies de camarones marinos, pero únicamente de diez a veinte especies tienen potencial acuícola, principalmente para alimentación humana, y se encuentran disponibles en forma cruda o procesada en una amplia variedad de productos.

La producción de camarón es una de las actividades más atractivas dentro de las opciones de explotación marina, por esto, existe una gran cantidad de exportadoras nacionales y también de países que producen y comercializan este crustáceo, a nivel mundial.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS

El tamaño del crustáceo es una variable importante en la comercialización. A causa de la gran variedad de tallas en que se comercializa este producto, se ha establecido una nomenclatura que los clasifica de acuerdo con el número de unidades (camarón con cabeza o sin ella) contenidos en una libra. Por ejemplo, la talla 41-50 indica que hay de 41 a 50 unidades (con cabeza o sin ella) de camarón en una libra. Los camarones más grandes se clasifican como tallas U y 16-20, los medianos entre las tallas 21-25 y 41-50 y los pequeños desde 71-80 para abajo. El cuadro 2.4 muestra los tamaños y peso de las colas de camarón blanco.

---

[3] Jara, A,Parker, F, Rodriguez, M, 2002, "Proyecto de Camaronera In land

CUADRO No. 2.4
COLAS DE CAMARÓN BLANCO.

TAMAÑO	PESO POR UNIDAD (gramos)
U-7 64.8	64.8
U-10	45.5
U-12	37.8
U-15	30.3
16-20	28.4 - 22.7
21-25	21.6 - 18.2
26-30	17.5 - 15.1
31-35	14.6 - 13.0
36-40	12.6 - 11.3
41-50	11.1 - 9.1
51-60	8.9 - 7.6
61-70	7.4 - 6.5
71-90	6.4 - 5.0
91-UP	5.0 -…

FUENTE: Estadísticas Cía. Ltda.
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

La comercialización de camarones se realiza principalmente en colas (sin cabeza) y, en general, en paquetes congelados de 5 libras, aunque también se encuentra en presentaciones de mayor valor agregado y facilidad de consumo, dependiendo de la empacadora. Las presentaciones más frecuentes en el comercio internacional son:

- Entero sin pelar
- Crudos, congelados
- Cocidos, no congelados
- Cocidos, congelados
- Descabezados
- Sin pelar, crudos, congelados
- Pelados, no desvenados, crudos, congelados
- Pelados, desvenados, congelados
- Cocidos, pelados, enlatados

2.2.3 CLASIFICACIÓN

Las variedades de camarón comercializadas internacionalmente se dividen en tres grandes grupos de acuerdo con su origen:

Especies de agua fría: son variedades de tamaño pequeño y habitan en aguas oceánicas frías.

Especies de aguas tropicales: son de gran tamaño y corta vida, habitan en las cálidas aguas tropicales y entre sus variedades se encuentran las más importantes para el comercio mundial.

Especies de agua dulce: desarrollados en ríos y lagos, alcanzan gran tamaño en las regiones de clima cálido.

Otra forma de clasificación del camarón es por el tipo de sistema de producción utilizado en su desarrollo:

Camarón cultivado o de granja: es el camarón desarrollado por la acción del hombre en sistemas controlados como piscinas o estanques.

Camarón de mar o silvestre: es el camarón capturado en aguas de mar y en cuyo desarrollo no ha intervenido la mano humana.

En el caso del camarón de mar, un factor crítico es la calidad de las embarcaciones y la legislación sobre el manejo de los recursos marinos. En el caso del camarón cultivado los factores críticos son la tecnología productiva y el manejo del hábitat artificial del camarón.

2.2.4 COMPOSICIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LOS MERCADOS EXTERNOS

En los últimos años se ha visto un serio aumento en el porcentaje de consumo de camarón particularmente en los países de la Unión Europea, acrecentado por la incursión de camarones con certificado orgánico que ha abierto un nicho en mercados de consumidores responsables. Esto ha significado en los países productores un aumento en la producción del crustáceo. Los principales

consumidores de camarón a nivel mundial son en orden de importancia: los países de la Unión Europea, Estados Unidos y Asia.

En el caso del camarón ecuatoriano, la coyuntura internacional del proceso por "dumping" que enfrenta la industria del camarón frente a los Estados Unidos, ha optado por Europa como su principal mercado. Por ello, la Certificación tiende a convertirse en una herramienta muy útil para vender en los países europeos que, a diferencia de los Estados Unidos, sí dan importancia a las implicaciones de la producción.

Los gustos y preferencias de los consumidores caracterizan a cada uno de estos mercados. En el Mercado Japonés predomina el consumo de las variedades oscuras de camarón; en Estados Unidos, el mayor consumo se da en las variedades de color blanco, y en Europa, se presenta una tendencia al incremento en las compras de camarón con cabeza. A pesar de los comportamientos descritos, la variación en la oferta - demanda en cualquiera de estas zonas ocasiona cambios notables en el comportamiento de los precios mundiales.

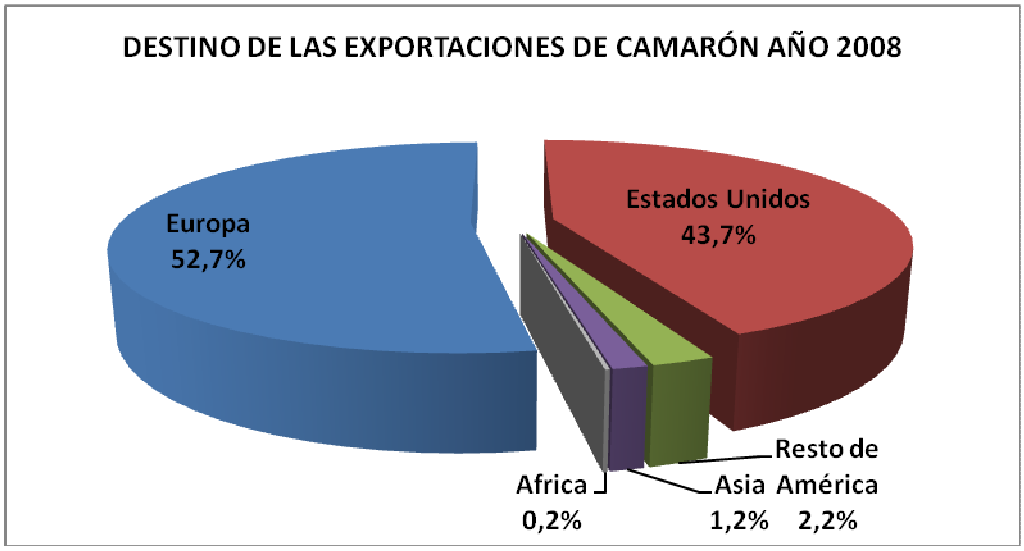
El Cuadro No. 2.5 y Gráfico No. 2.4 presentan los principales mercados para el camarón ecuatoriano, encabezando el mercado europeo, que para el año 2008 ha desplazado al tradicional mercado de Estados Unidos al segundo lugar.

CUADRO No. 2.5
DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE CAMARÓN. ENE – JUL 2007 / 2008

	Ene - Jul 07		Ene - Jul 08		Variación en Libras
	Dólares	Libras	Dólares	Libras	
Europa	158.663.281	74.174.273	209.710.123	93.340.893	-4%
Estados Unidos	167.970.667	80.151.976	173.619.536	77.306.006	-2%
Resto de América	8.884.621	4.019.457	8.636.429	3.929.828	26%
Asia	3.462.556	1.465.278	6.169.481	2.175.875	48%
África	346.153	168.118	730.056	312.187	86%

FUENTE: Subsecretaria de Acuacultura - Dirección General De Acuacultura
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009**.**

GRÁFICO No. 2.4



FUENTE: Subsecretaria de Acuacultura - Dirección General De Acuacultura
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

El Crecimiento de valor agregado

Tradicionalmente la exportación nacional estuvo constituida por camarón limpio, cortado o desvenado, sin embargo, el futuro está en la exportación de productos elaborados de camarón, pues esta es la tendencia de los consumidores en los mercados de destino.

La exportación de camarón con valor agregado tiene tres ventajas claves: (1) satisface la demanda actual de productos elaborados, (2) compensa la caída del precio del crustáceo y (3) le otorga un perfil industrial al sector.

2.2.5 EL MERCADO JAPONÉS[4]

Japón es el principal importador de camarón en el mundo. Los consumidores de este mercado han sido favorecidos, entre otras cosas, por la liberalización de importaciones de camarón y de productos del mar desde hace ya treinta años.

[4] Jara, A,Parker, F, Rodriguez, M, 2002, "Proyecto de Camaronera In land

En el pasado, los japoneses tenían preferencias por el consumo de camarón blanco, pero con el incremento en el cultivo de la variedad "tigre negro" en los países asiáticos y el desarrollo de estrategias publicitarias adecuadas, el camarón negro ha pasado a ser el preferido de este mercado.

Las opciones de mercado para camarón de otras regiones en Japón son muy limitadas, a causa de su marcada preferencia por los camarones negros, a la cercanía de los principales productores mundiales de este producto (camarón tigre negro), ya que como se mencionó, China abastece sus necesidades de camarón blanco.

En 1995 y 1996 se registró un descenso en las importaciones que se debió entre otras causas al debilitamiento del yen que dificultó la operación de los comerciantes japoneses al aumentar el precio del producto con el consecuente descenso en la demanda.

2.2.6 EL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS[5]

Estados Unidos es el segundo mercado en importancia para este producto y las variedades blancas son las preferidas por sus consumidores. Aunque este país cuenta con muchas empresas pesqueras que capturan estos crustáceos en alta mar (silvestres), su producción es limitada debido a que tienen una estación fría en la cual no pueden producir suficiente camarón tropical y sub-tropical, por lo que no logra suplir la demanda interna y se ve forzado a cubrirla con productos importados. La mejora en las condiciones económicas así como el fortalecimiento del dólar provocaron un aumento en el consumo del camarón.

A partir de 1998 se experimentó una reducción en la producción mundial de camarón. Tres de los principales suplidores de este producto, Tailandia, Ecuador y México sufrieron descensos en sus ventas a este mercado. China ha descendido sus niveles de participación a causa de serios problemas de producción, mientras que países como Indonesia, India y Bangladesh, han

[5] Jara, A,Parker, F, Rodriguez, M, 2002, "Proyecto de Camaronera In land"

incrementado sus exportaciones que contribuyen a que Asia mantenga su importante porcentaje de participación en este mercado.

2.2.7 EL MERCADO EUROPEO

Europa es el tercer importador de camarón en el mundo. A pesar de estar formado por muchos países con realidades culturales y económicas distintas, debe ser considerado como un solo mercado, ya que con la creación de la Comunidad Europea se ha dado la estandarización de las regulaciones y requerimientos comerciales de la región, que facilita y amplía, en gran medida las posibilidades del exportador.

El Mercado Europeo se divide en dos grupos de acuerdo con las especies de camarón demandados:

El Mercado de los países Nórdicos, donde el consumidor muestra predilección por las especies de agua fría. Se incluyen en este grupo Alemania, Inglaterra, Holanda y Bélgica.

El Mercado de los países Mediterráneos, donde destacan España, Italia y Francia, países con gran tradición de consumo de productos marinos y donde la demanda por las distintas especies de camarón es muy variada.

• España.-

Es uno de los principales productores de camarón en Europa. Su producción se concentra en la especie silvestre *Penaeus longirostrosis*, un tipo de camarón rosado.

El Mercado español tiene preferencia por los camarones rosados y blancos especialmente de aguas tropicales. Los principales suplidores de este mercado son países de zonas tropicales y subtropicales de América y África, y destacan la importante participación del camarón argentino (camarón de agua fría).

Resalta, también, la poca participación de los países asiáticos, lo cual concuerda con las preferencias del mercado, ya que las variedades de camarón oriental son en su mayoría oscuras.

• Francia.-

En este mercado, a diferencia del español, se consume una amplia variedad de especies, sus importaciones provienen de todas las regiones productoras del mundo y en magnitudes importantes; destacan la participación de Dinamarca por parte de las zonas productoras nórdicas, Ecuador por las regiones productoras de América tropical y subtropical y Tailandia por el hemisferio Oriental.

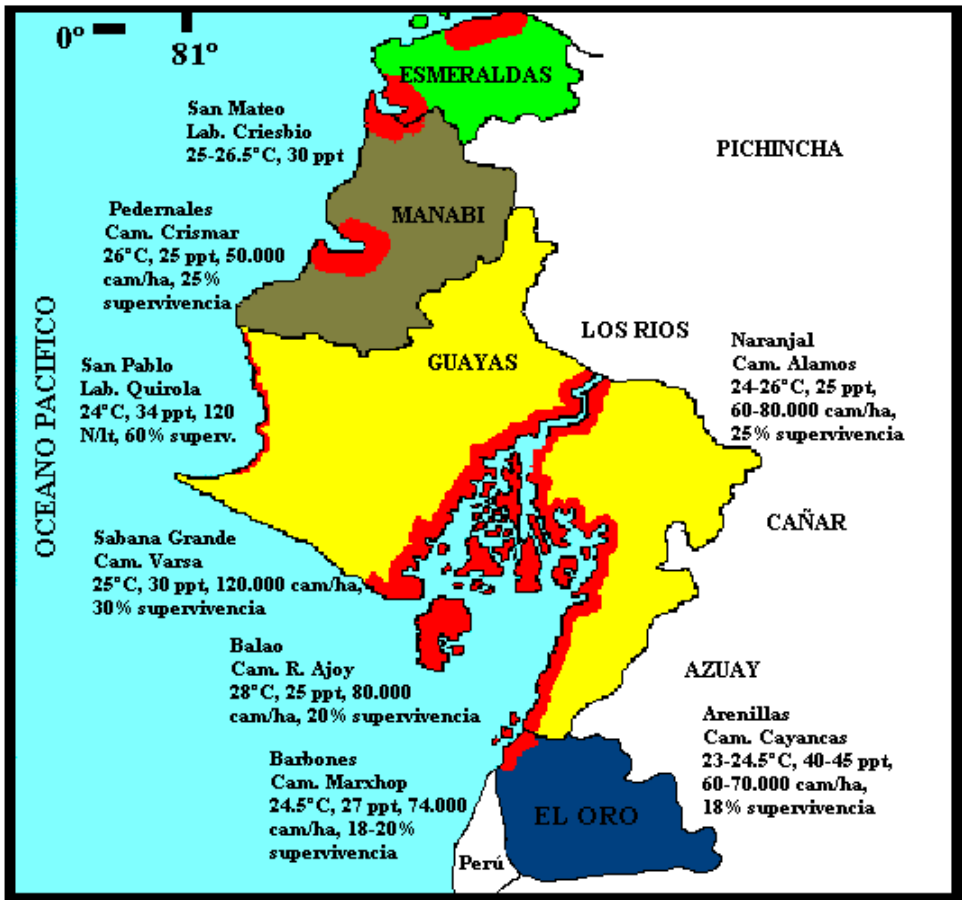
• Italia.-

Este Mercado es otro de los principales importadores de Europa se aprecia participación similar de países productores de camarón de zonas de agua fría (Argentina, Reino Unido, Dinamarca, Holanda), y de países productores de camarón de zonas tropicales y subtropicales (India, España y Ecuador). Al igual que en España, destaca el hecho de que los países orientales no participen en este mercado.

Distribución geográfica de la producción nacional:

La Imagen Nº 2.1 presenta la distribución por provincias de la Producción Nacional de Camarón.

IMAGEN No. 2.1
PROVINCIAS DONDE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD CAMARONERA.



FUENTE: CENAIM
ELABORADO POR: CENAIM

Esmeraldas-San Lorenzo: este sector es el más extenso y comprende desde la frontera con Colombia hasta la punta de Sua.

Jama-Muisne: es una zona de fondo blanco normalmente frecuentada por embarcaciones artesanales.

Manta-Palmar: es una zona discontinua interrumpida por zonas de aguas profundas y fondo rocoso, lo cual impide la pesca artesanal.

Norte del Golfo de Guayaquil: en esta zona se realiza una pesca intensiva, se extiende desde Data de Posorja hasta algunas millas al oeste de Chanduy.

Isla puna-Santa Clara: abarca la costa occidental de la isla Puna y los Alrededores de la Isla de Santa Clara.

Sur del Golfo de Guayaquil: es la más importante zona de pesca debido a la afluencia de numerosos ríos y esteros que crean las condiciones necesarias para el desarrollo en el ciclo de vida del camarón.

2.3 EL ECOSISTEMA DEL MANGLAR

2.3.1 INTRODUCCIÓN

El término manglar, generalmente se refiere a un complejo de humedales influenciados por la marea, el cual consiste de bosques de manglar, playones mareales, y otros hábitats asociados dentro de la zona intermareal de latitudes tropicales y subtropicales.

Los manglares son formaciones vegetales litorales, características de las zonas costeras abrigadas tropicales y subtropicales, las mismas que han sido descritas de diversas formas como “terrenos costeros arbolados”, “bosques de marisma” y “manglar”, los que están constituidos por árboles y arbustos que se desarrollan por debajo de la pleamar de las mareas vivas.

El manglar es excelente retenedor y acumulador de sedimentos, minerales y metales pesados en suspensión, además el manglar es productor de madera para diversos usos como viviendas, puentes, embarcaciones, muelles, artes de pesca, trampas y como combustible en forma de leña y carbón.

La Imagen No. 2.2 muestra el estado actual del ecosistema de manglar en el sector del estero El Robalo, en Puerto Hualtaco.

IMAGEN No. 2.2
ECOSISTEMA DE MANGLAR – SECTOR PUERTO HUALTACO

FUENTE: Visita de Campo 2008

La biodiversidad de los manglares está constituido por la presencia de una gran cantidad de plantas epifitas (bromelias, orquídeas, helechos y musgo) asociados a árboles de manglar, muchos invertebrados marinos, peces y una considerable variedad de aves acuáticas y terrestres (CLIRSEN, 2007).

A diferencia de los bosques naturales primarios que son ecosistemas cerrados, el manglar es un ecosistema abierto con característica colonizadora, por lo que su vigor y distribución a más de las relaciones intrínsecas del bosque, depende de otras variables externas como mareas, clima, condiciones de la cuenca y microcuenca hidrográfica y las actividades del hombre (CLIRSEN, 2007).

En el Ecuador, uno de los recursos costeros, es el ecosistema de “manglar”, el mismo que tiene características, florísticas, faunísticas y fisiográficas propias debido a la interacción tierra-océano-atmósfera, constituyendo una formación biológica especial, que se desarrolla dentro de condiciones ambientales especiales de clima y suelo. (Solvar E., 1994)

La distribución del manglar se encuentra controlada por cuatro factores: clima, salinidad del agua, fluctuaciones de mareas y suelo; de acuerdo con las condiciones climáticas los manglares se desarrollan donde la precipitación es mayor que la evapotranspiración, como es el caso de la parte norte en la provincia

de Esmeraldas. En el sector central y sur del litoral ecuatoriano, debido a su aridez, el manglar se encuentra sujeto a zonas inundadas por las mareas, notándose acumulación de sales en áreas conocidas como áreas salinas, mal denominadas salitrales (Solvar E., 1994).

2.3.2 EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS Y SALINAS[6]

El Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN, en colaboración con otras instituciones del estado ecuatoriano, ha realizado varios estudios relacionados con el análisis multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas, utilizando técnicas de procesamiento y anabiosis digital de imágenes satelitales, y esta información ha sido un instrumento vital para determinar el estado de la degradación que han venido sufriendo las áreas de manglar a través del tiempo.

Los sectores en donde se desarrolla el manglar y la actividad de las piscinas dedicadas al cultivo del camarón en cautiverio, son identificados espacialmente en función de las imágenes satelitales. Estas zonas se encuentran localizadas principalmente en el Archipiélago de Jambelí, el Golfo de Guayaquil, Bahía de Caráquez, el estuario del río Cojimíes y los sectores de Muisne y San Lorenzo, correspondiendo a las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas, y El Oro, de conformidad con la división política del estado ecuatoriano al año 2006.

En el Cuadro No. 2.6 se muestra los resultados de la interpretación de imágenes satelitales para el año 2006, y comparado con los datos multitemporales de estudios anteriores se aprecia la pérdida progresiva de áreas de manglar y áreas salinas, y el consecuente aumento de áreas de piscinas camaroneras desde el año 1984.

---

[6] Actualización del estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas en la costa continental ecuatoriana al año 2006, clirsen 2007

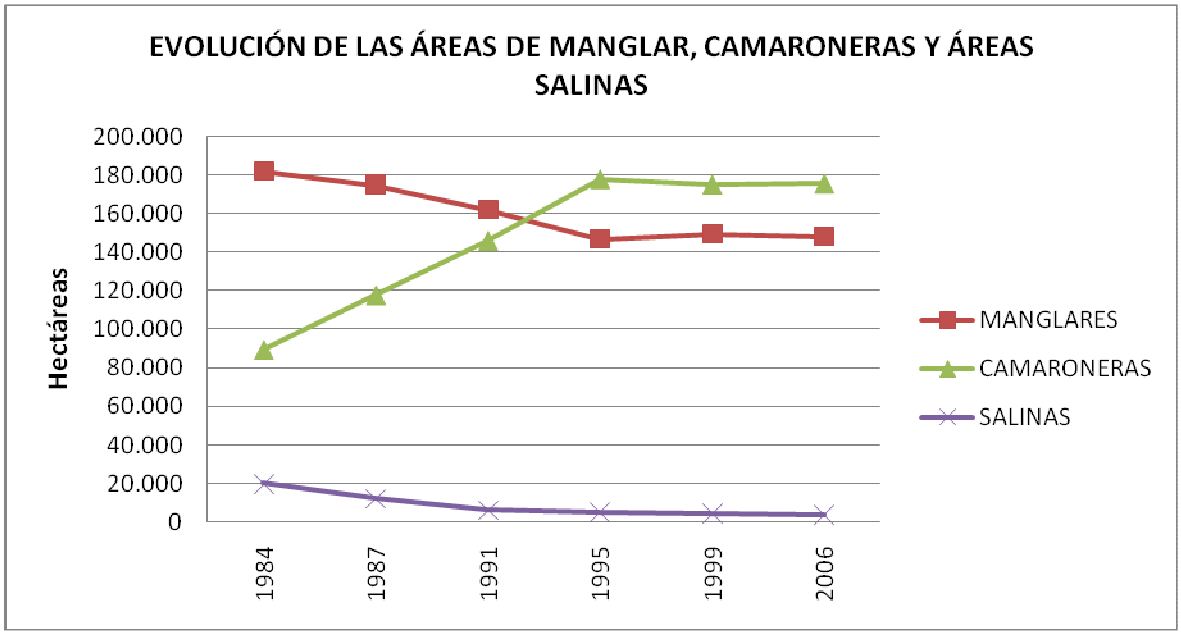
CUADRO No. 2.6
EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS Y ÁREAS SALINAS DESDE 1984 AL 2006 (EN HECTÁREAS)

COBERTURA	1984	1987	1991	1995	1999	2006
MANGLARES	182.157,30	175.157,40	162.186,55	146.938,62	149.556,23	148.230,23
CAMARONERAS	89.368,30	117.728,70	145.998,33	178.071,84	175.253,50	175.748,55
SALINAS	20.022,10	12.273,70	6.320,87	5.109,47	4.531,08	3.705,77
TOTAL	291.547,70	305.159,80	314.505,75	330.119,93	329.340,81	327.684,55

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

El grafico Nº 2.5 muestra la evolución general de las áreas de manglar, camaroneras y salinas desde el año 1984 hasta el año 2006.

GRÁFICO No. 2.5



FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

El Cuadro No. 2.7 presenta la distribución provincial de las áreas de manglar, camaroneras y salinas en la franja litoral ecuatoriana para el año 2006. La mayor tasa de deforestación del manglar se localiza en la provincia de El Oro, mientras que en las otras provincias (Esmeraldas, Manabí, Guayas) no es significativa dicha tasa.

CUADRO No. 2.7
ÁREAS DE MANGLARES, CAMARONERAS Y SALINAS AL AÑO 2006 POR PROVINCIAS (HECTÁREAS)

	PROVINCIAS			
COBERTURA	**ESMERALDAS**	**MANABÍ**	**GUAYAS**	**EL ORO**
MANGLAR	24.270	2.583	105.219	16.158
CAMARONERAS	12.388	16.564	107.483	39.313
SALINAS		272	3.345	89
TOTAL	36.658	19.419	216.047	55.560

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

Si estos valores se comparan con los datos principales a 1969 y 1999 que han sido procesados en función de la información del CLIRSEN, se obtiene los resultados de la evolución de las áreas de manglar, salinas y camaroneras por provincias entre los años de 1969, 1999 y 2006 que se muestran en los cuadros N°2.8, 2.9, y 2.10:

CUADRO No. 2.8
EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE MANGLAR, ENTRE LOS AÑOS 1969, 1999, 2006, POR PROVINCIAS (HECTÁREAS)

	HECTÁREAS			
PROVINCIA	**1969**	**1999**	**2006**	**% variación (1999 - 2006)**
ESMERALDAS	32.343	23.189	24.270	4,7%
MANABÍ	12.099	1.797	2.583	43,7%
GUAYAS	122.615	104.586	105.219	0,6%
EL ORO	35.144	18.911	16.158	-14,6%
TOTAL	202.201	148.483	148.230	-0,2%

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

CUADRO No. 2.9
EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS DE CAMARONERAS, ENTRE LOS AÑOS 1969, 1999, 2006, POR PROVINCIAS (HECTÁREAS)

	HECTÁREAS			
PROVINCIA	**1969**	**1999**	**2006**	**% variación (1999 - 2006)**
ESMERALDAS	0	12.997	12.388	-4,7%
MANABÍ	0	17.643	16.564	-6,1%
GUAYAS	0	107.694	107.483	-0,2%
EL ORO	0	36.833	39.313	6,7%
TOTAL	0	175.167	175.748	0,3%

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

CUADRO No. 2.10
EVOLUCIÓN DE LAS ÁREAS SALINAS, ENTRE LOS AÑOS 1969, 1999, 2006, POR PROVINCIAS (HECTÁREAS)

	HECTÁREAS			
PROVINCIA	**1969**	**1999**	**2006**	**% variación (1999 - 2006)**
ESMERALDAS	0	0	0	0,0%
MANABÍ	1.608	272	272	0,0%
GUAYAS	41.392	3.345	3.306	-1,2%
EL ORO	9.938	970	89	-90,8%
TOTAL	52.938	4.587	3.667	-20,1%

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

Comparando la información generada para los años de 1999 y 2006 se puede determinar que existe una recuperación leve de las áreas de manglar con excepción de la provincia de El Oro, en la cual se observa una disminución de 2.735 ha, lo cual representa un 14,6% menos, mientras que para la provincia de Esmeraldas, Manabí y el Guayas se tiene un incremento de 4,7%, 43,7%, y 0,6% respectivamente.

Desde 1969 las áreas salinas son las que mayormente han sufrido una disminución de su superficie, principalmente para dedicarlas al cultivo de camarón

en cautiverio; para el año 2006, en relación con el año de 1999 se observa que en la provincia de Manabí se mantiene el área, mientras que en las provincias del Guayas y El Oro existe una disminución de 39 y 881 ha respectivamente.

En cuanto a la superficie de piscinas camaroneras, con excepción de la provincia de El Oro, que presenta un incremento de 2.480 hectáreas, las otras provincias muestran una disminución de dichas áreas, como Esmeraldas en 640 ha, Manabí en 1.079 ha, y Guayas en 211 ha.

2.3.3 TASA DE DEFORESTACIÓN ANUAL ABSOLUTA Y RELATIVA

El Cuadro No. 2.11 presenta la tasa de deforestación anual absoluta y relativa. Si se analiza la tasa anual absoluta se aprecia que en el periodo 1991 a 1995 se produce la mayor deforestación con una tasa del 2,35% anual, y decrece en el periodo 1995 a 1999 en donde la tasa de deforestación es nula, identificándose para el periodo de 1999 al 2006 una tasa anual de deforestación del 0,13%.

CUADRO No. 2.11
TASA DE DEFORESTACIÓN ANUAL (%)

PERIODO	TASA ANUAL ABSOLUTA (%)	TASA ANUAL RELATIVA (%)
1984 - 1987	1,28	-2,69
1987 - 1991	1,85	-1,46
1991 - 1995	2,35	-1,77
1995 - 1999	0	0,23
1999 - 2006	0,13	-0,025

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

El Cuadro No. 2.12 presenta la tasa de deforestación anual absoluta y relativa por provincias en el periodo 1999 – 2006. La tasa de deforestación anual relativa es la comparación de la superficie de manglar ocupada en cada provincia con el área de manglar total identificada para la costa del Ecuador continental.

CUADRO No. 2.12
TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN (%) POR PROVINCIAS PARA EL PERIODO 1999 - 2006

PROVINCIA	TASA ANUAL ABSOLUTA (%)	TASA ANUAL RELATIVA (%)
ESMERALDAS	-0,67	0,30
MANABÍ	-6,25	0,60
GUAYAS	-0,09	0,03
EL ORO	2,08	-0,61

FUENTE: CLIRSEN
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

Los valores negativos indican que no se ha detectado disminución del manglar; en donde se percibe que ha existido deforestación es en la provincia de El Oro con una tasa anual absoluta del 2,08%; para la provincia de Esmeraldas, Manabí y Guayas se identifica una regeneración de los espacios con manglar.

En el Anexo Nº. 5 se puede apreciar ejemplos de fotografías satelitales empleadas para la determinación de áreas de manglar, camaroneras y salinas.

2.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL

Para determinar los elementos de la normativa ambiental, aplicables al objeto de la auditoria, y que corresponden a los criterios contra los cuales se determina el cumplimiento o no cumplimiento, se analiza las regulaciones ambientales ecuatorianas indicadas en el Cuadro No. 2.13

CUADRO No. 2.13
REGULACIONES AMBIENTALES ECUATORIANAS

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
Constitución Política de la República del Ecuador	La Constitución reconoce para las personas e*l a el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, y en armonía con la naturaleza para lo cual el estado se compromete a* establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, recuperación de espacios naturales degradados y manejo sustentable de los recursos naturales.	R.O. No. 449 – Octubre 24, 2008

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
Ley Reformatoria al Código Penal	Tipifica los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales; además de sus respectivas sanciones.	R.O. No. 2 - Enero 24, 2000
Ley de Gestión Ambiental	Establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia (Artículo 1). El art. 41 y art. 43 determina la facultad de interponer acciones legales por delitos ambientales.	R.O. No. 245 - 30 Julio, 1999
Código de Policía Marítima	El Código de Policía Marítima establece la jurisdicción y las responsabilidades civiles y ambientales que corresponde a los usuarios de muelles, atracaderos y puertos.	Código 23 de Marzo 1960 República del Ecuador – Función Legislativa
Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero	Regula la actividad pesquera, como la pesca artesanal, industrial, deportiva y pesca de investigación a través de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Fija las áreas donde se autorizarán y fijarán el establecimiento y funcionamiento de instalaciones industriales pesqueras. A través del Instituto Nacional de Pesca (INP) e Instituto de Normalización INEN determina las normas de calidad que deben cumplir los productos.	
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	Establece principios para la prevención y control de la contaminación del aire, las aguas, suelos. Identifica las entidades reguladoras y de control.	R.O. No. 97 - Mayo 31, 1976
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente	El objetivo del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria –TULAS– del Ministerio es actualizar la legislación en materia ambiental y permitir ubicar con exactitud la normativa vigente en cada materia.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002
Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)	Los principios del SUMA son el mejoramiento, la transparencia, la agilidad, la eficacia y la eficiencia así como la coordinación interinstitucional de las decisiones relativas a actividades o proyectos propuestos con potencial impacto y/o riesgo ambiental, para impulsar el desarrollo sustentable del país mediante la inclusión explícita de consideraciones ambientales y de la participación ciudadana, desde las fases más tempranas del ciclo de vida de toda actividad o proyecto propuesto y dentro del marco establecido mediante este título.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título I)

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental	Establece, en su primera transitoria, que las actividades que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado, deberá presentar ante la Entidad Ambiental de Control una Auditoría Ambiental Inicial, la cual contendrá un plan de manejo ambiental. La Auditoría Ambiental Inicial cubre la ausencia de un estudio de impacto ambiental. Si la auditoría inicial establece que determinada actividad no se encuentra en cumplimiento con las regulaciones ambientales, entonces se deberá incluir, como parte del plan de manejo ambiental, un programa perentorio de cumplimiento.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título IV)
Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: recurso agua	El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 1)
Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados	El objetivo principal es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 2)
Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión	La norma provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las emisiones al aire que se verifiquen desde procesos de combustión en fuentes fijas. Se provee también de herramientas de gestión destinadas a promover el cumplimiento con los valores de calidad de aire ambiente establecidos en la normativa pertinente. La norma determina o establece: 1. Límites permisibles de emisión de contaminantes al aire desde combustión en fuentes fijas. 2. Métodos y equipos de medición de emisiones desde fuentes fijas de combustión. 3. Límites permisibles de emisión de contaminantes al aire para procesos productivos.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 3)
Norma de Calidad Aire Ambiente;	Esta norma establece los límites máximos permisibles de concentraciones de contaminantes comunes, a nivel del suelo, en el aire ambiente. La norma establece la siguiente clasificación: ▪ Contaminantes del aire ambiente.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 4)

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
	▪ Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente. ▪ Planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire. ▪ Métodos de medición de concentración de contaminantes comunes del aire ambiente. ▪ De las molestias o peligros inducidos por otros contaminantes del aire.	
Límites Máximos Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y para Vibraciones	Establece los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos. Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 5)
Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No- peligrosos	Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.	R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Anexo 6)
Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos	Regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstas en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.	DE 3399. R.O. No. 725 – 16 Diciembre, 2002 Legislación Ambiental Secundaria Libro VI (Título V)
Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador	El presente reglamento regula, entre otras actividades hidrocarburíferas, el almacenamiento, transporte, la industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio de Impacto Ambiental respectivo.	R.O. No. 265 – Febrero 13, 2001.
Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido en el Ecuador	Se declaran las sustancias consideradas como productos químicos peligrosos sujetos de control por parte del Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las normas INEN que regulen su gestión adecuada.	Anexo 7 del Título IV del Libro VI de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente
Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos	Regula la gestión de los productos químicos peligrosos, el mismo que está integrado por las siguientes fases: ▪ Abastecimiento, que comprende: importación, formulación y fabricación. ▪ Transporte ▪ Almacenamiento	Libro VI (Título VI) de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	DOCUMENTO
	▪ Comercialización ▪ Utilización ▪ Disposición Final En el Art. 230 se establece la obligatoriedad de la inscripción de los productos químicos utilizados, la inscripción de las personas que se dediquen en forma total o parcial a la gestión de productos químicos (Art. 232), y la necesidad del cumplimiento de las normas técnicas dispuestas por el INEN para el manejo y manipulación de estas sustancias.	

- **ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL ACTUAL PARA EL SECTOR CAMARONERO**

Una de las principales características de la actividad camaronera en el Ecuador es la falta de legislación sólida que proteja la biodiversidad en el país. Varios estudios realizados principalmente por instituciones en defensa del manglar señalan que a partir de la década de los 90 se empiezan a elaborar políticas y leyes de gestión ambiental, lo cual implica la falta de una fuerza política e institucional en el Ecuador.

Como consecuencia de esta enorme irresponsabilidad por parte del Estado, se ha producido la tala de manglar de una manera desmedida y sin contemplaciones de ningún tipo, por parte de un sector capitalista, vulnerando toda legislación existente que declara al manglar como Bien Nacional de Uso Público, Patrimonio Forestal del Estado y Ecosistema.

A pesar de que en la actualidad ya existe un conjunto de normas y leyes que establecen un marco delimitado para regular la tala de manglar, este es violado por grupos empresariales. En febrero de 1999, respondiendo a la presión de los empresarios, el ex presidente Jamil Mahuad pretendió venderles 60 000 ha de playas, bahías y manglares, justificándose en la búsqueda de financiamiento del presupuesto fiscal; el régimen de Gustavo Noboa, un año más tarde, incluyó en su primera propuesta legal de transformación económica, un artículo que facilitaba a los camaroneros adquirir la propiedad de las áreas que ellos ocupan

(playas, bahías y manglares). El objetivo, parecería ser, legalizar muchas de las piscinas, que por tantos años han funcionado fuera de la ley, y obtener un control privado, aún mayor, de amplias zonas costeras. En ambos casos la pretensión empresarial fue interceptada por la movilización de sectores comunitarios, ecologistas y otros.

Con la nueva constitución, a través de la ejecución de un censo camaronero, el gobierno apunta hacia la regularización de 45 mil hectáreas de camarón, que operan sin los permisos correspondientes. Es un proceso necesario debido a la existencia de una cantidad importante de productores pequeños y medianos que producen hace 20 años y que no están regulados ni alineados con lo que establecen las leyes.

La regularización es una orden gubernamental, ya que luego de varios meses de trabajo se llegó a la conclusión de que hay camaroneras asentadas en lugares sin permiso. Todas aquellas que se hayan asentado desde 1999 hasta la fecha no serán legalizadas y se van a sancionar para ejemplarizar a las que se instalaron en zonas donde había manglar.

Dentro de los lineamientos del decreto nacional, para la regularización del sector camaronero se debería contemplar el pago de los impuestos, el uso de playa y bahía, la reforestación de manglar, y analizar si ha existido evasión tributaria y violación de leyes ambientales.

La regularización a las camaroneras tiene que efectuarse en el país dentro de un marco legal que garantice la aplicación efectiva de la Constitución y la defensa de los legítimos derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades del Ecuador.

El derecho de las Comunidades, Pueblos y Nacionalidades a no ser desplazadas de sus territorios; de la Naturaleza a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, así como a su restauración; la garantía de conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico, así como la garantía de no afectación a la calidad y cantidad de agua

y el equilibrio de los ecosistemas, en especial a las fuentes y zonas de recarga de agua, como es el ecosistema manglar, son garantías en las que se amparan los Pueblos Ancestrales del Ecosistema Manglar del Ecuador

CAPITULO 3

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA CAMARONERA

A continuación se describen las principales áreas y procesos que se desarrollan en la planta camaronera. El Cuadro No. 3.1 muestra la ficha técnica de la planta camaronera El Robalo.

CUADRO No. 3.1
FICHA TÉCNICA DE LA PLANTA CAMARONERA

FICHA TÉCNICA DE LA PLANTA	
Razón social	Planta camaronera El Robalo.
Tipo de Estudio:	Auditoría Ambiental Inicial (AAI)
CIIU	B 0500.0
Tipo de Actividad	Cría y cultivo de camarón en granjas piscícolas.
Ubicación Geográfica	x: 0587713 y: 9618946 * (UTM) h: 2 msnm
Cantón	Huaquillas
Provincia	El Oro
Superficie total del Proyecto	6,5 Ha
Dirección del Proyecto	Puerto Hualtaco , (Estero El Robalo)
Teléfono:	072 995028
Representante legal	Gonzalo Campoverde
C.I. Representante legal	070059536-6
Composición del equipo técnico	Rolando Campoverde

FICHA TÉCNICA DE LA PLANTA	
	Raúl Molina

**** UTM (Universal Transverse Mercator)***

LINDEROS

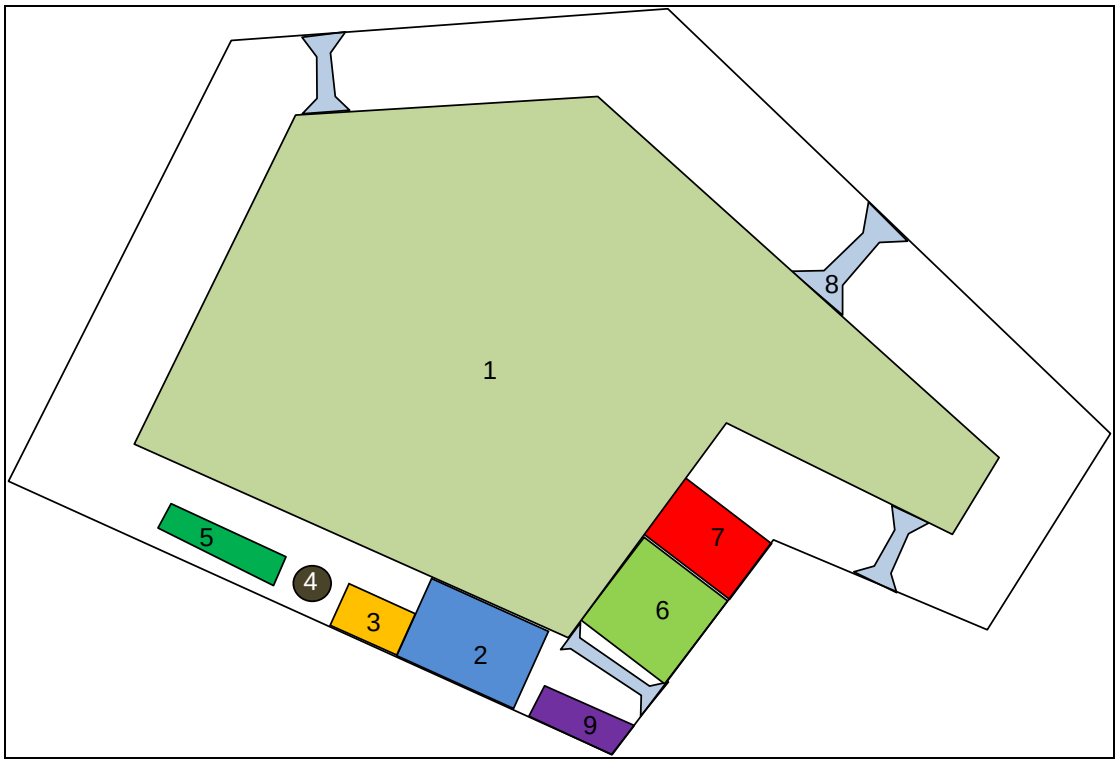
Los linderos junto a la Planta Camaronera “El Robalo” son los siguientes:

- **NORTE:** Estero El Robalo
- **SUR:** Estero El Robalo
- **ESTE:** Estero El Robalo
- **OESTE**: Piscinas camaroneras del Sr. Jorge Granda.

3.2 INFRAESTRUCTURA BÁSICA

En la Imagen No. 3.1 presenta las áreas de infraestructura básica con que cuenta la camaronera El Robalo y cuya evidencia fotográfica se muestra en el Anexo Nº 6.

IMAGEN No. 3.1
ÁREAS DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN LA CAMARONERA EL ROBALO



ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

Dentro de las áreas que comprende la planta camaronera se mencionan las siguientes:

1 Piscina camaronera

2 Bodega de almacenamiento

3 Baterías sanitarias

4 Pozo séptico

5 Área de entierro

6 Dormitorios y oficinas administrativas

7 Estación de Bombeo y almacenamiento de combustible.

8 Compuertas de desfogue y pesca

9 Muelle

Además cuenta con los siguientes servicios básicos:

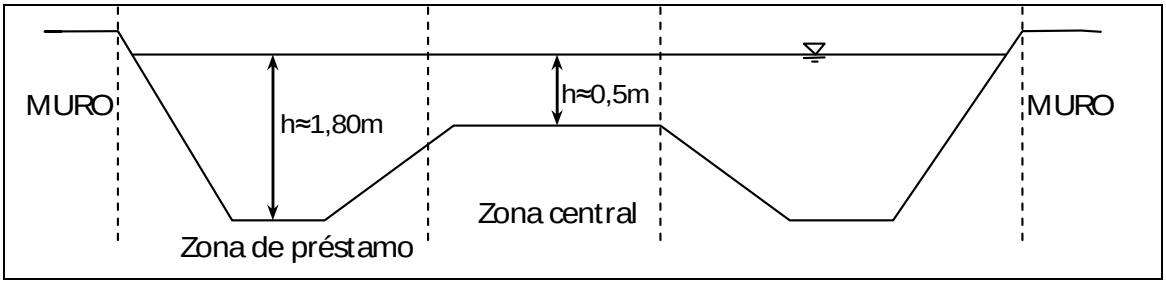
- Energía eléctrica monofásica de 110 v.

- Agua potable en tanques (comprada) para consumo humano.

- **Piscina camaronera**

La piscina camaronera cuenta con un área de espejo de agua de 6,5 ha y una profundidad que varía desde los 0,5 m en la zona central, hasta 1,80 m en las zonas junto al muro de la piscina, conocida también como zona de préstamo. El Gráfico No. 3.2 presenta un ejemplo de la vista de perfil de la piscina camaronera El Robalo.

IMAGEN No. 3.2
VISTA DE PERFIL DE LA PISCINA CAMARONERA EL ROBALO



ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

El Cuadro No. 3.2 presenta la capacidad de producción de la piscina camaronera El Robalo para el año 2008, de acuerdo al registro de producción acuícola de la planta camaronera El Robalo.

CUADRO No. 3.2
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA CAMARONERA EL ROBALO EN EL AÑO 2008.

PISCINA CAMARONERA	*CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN*	*ESTADO*

El Robalo	**80.000 lb/año**	**En Operación**

FUENTE: Registro de producción acuícola camaronera El Robalo
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

- **Bodega de almacenamiento**

La bodega de almacenamiento tiene un área de 100 m^2. Está construida de hormigón armado y se encuentra recubierta con un techo de eternit “duratecho”. Esta facilidad permite almacenar: balanceado, cal, fertilizantes e insumos, la balanza de pesaje, y elementos tales como tinas, tanques, recipientes, mallas, bandejas metálicas, entre otros; usados en las labores de alimentación, cría y pesca del camarón. Además de encuentra correctamente identificada con su rótulo respectivo.

- **Baterías sanitarias**

Las facilidades sanitarias tiene un área de 15 m^2, las cuales constan de 2 baños, uno para hombres y otro para mujeres cuyas descargas van hacia un pozo séptico, 1 ducha, 1 urinario y 1 lavamanos, que descargan directamente al Estero El Robalo. Estas facilidades están construidas en hormigón armado y recubiertas de un techo de eternit “duratecho”. Además, estas instalaciones fueron reconstruidas y mejoradas recientemente, es así que actualmente constan de puertas de madera, baldosas, lavamanos e inodoros nuevos, y se encuentran correctamente identificadas y pintadas.

- **Pozo séptico**

El pozo séptico está ubicado a 3m de distancia de las baterías sanitarias. Este pozo tiene una profundidad de 3,5m. y un diámetro de 1,5m. cubierto con una tapa de concreto. Las paredes internas del pozo séptico están recubiertas de una capa de 5 cm de concreto armado. Este pozo recibe las descargas de los inodoros y una vez que los residuos fecales están a 20 cm de su límite superior, estos son vaciados y dispuestos en la fosa de entierro. La limpieza del pozo

séptico se realiza 1 vez por año, ya que el personal de planta en la camaronera El Robalo es de 1 a 2 personas regularmente, mientras que en épocas de cosecha es de 4 a 5 personas.

- **Área de entierro**

El área de entierro consiste en una zona donde se entierran los desechos comunes, principalmente orgánicos provenientes de cocina y los residuos fecales una vez que se ha realizado la limpieza del pozo séptico. Esta zona ubicada a 25m de las baterías sanitarias.

- **Dormitorios y oficinas administrativas**

Los dormitorios y oficinas administrativas están ubicados en una edificación de 2 plantas construidas en hormigón armado y recubiertas de techo de cinc. Esta edificación tiene un área de 100 m^2, en cuya planta alta se encuentran los dormitorios y una cocina, mientras que en la planta baja están las oficinas administrativas. Todas las áreas dentro de estas instalaciones se encuentran debidamente identificadas con sus respectivos rótulos.

- **Estación de bombeo y almacenamiento de combustible**

La estación de bombeo está ubicada a 5m de distancia de las oficinas administrativas. Comprende un área de 6 x 5m^2 con piso de concreto y bordillos de bloque y cemento de 0,4m de altura, y la cubierta es de eternit “duratecho”. La estación de bombeo cuenta con un motor FDG Nissan Diesel de 100 Hp que utiliza diesel como combustible.

La bomba es de tipo helicoidal y consta de una draga de 25 pulgadas de diámetro la cual está sumergida a una profundidad aproximadamente de 2m en el estero El Robalo y es accionada una vez que el motor esta encendido y el estado de las aguas del estero se encuentran en pleamar o marea alta. El motor a su vez transmite la potencia a la bomba mediante un juego de bandas de caucho colocadas en el eje del motor.

El combustible es almacenado sin mayor protección dentro del área de bombeo en varias canecas de plástico de 25 galones de capacidad; mientras que el tanque de combustible del motor está colocado dentro de un cubeto de concreto a 1m de altura sobre el piso de la estación de bombeo, el cual tiene un volumen de seguridad aproximado de 1 x 0,5 x 0,25m^3 en caso de ocurrir un derrame.

- **Compuertas de desfogue y pesca**

En el contorno de la piscina camaronera El Robalo hay 4 compuertas principales por las cuales se realiza el recambio de agua, y la cosecha o pesca una vez que el ciclo de cría y engorde del camarón ha finalizado. El canal de la compuerta está construido en hormigón armado, tiene un ancho aproximado de 40cm y una altura de 1,5m. y cuenta con varias ranuras de 5cm aproximadamente en donde son colocados las compuertas para evitar que se vacíe la piscina. Las compuertas son de madera forradas con sacos de plástico y colocadas en el canal de manera tal que se impide el paso del agua. Para el recambio de agua, se coloca un sistema de mallas en las ranuras del canal, que impiden que el camarón salga con el agua mientras las compuertas de desagüe están abiertas.

- **Muelle**

El muelle se encuentra a la entrada de la camaronera El Robalo, está construida en hormigón armado y ocupa un área aproximada de 5m^2, tiene un sistema de gradas por los cuales se puede acceder a las instalaciones. En el muelle se encuentran varios pilotes de concreto donde se amarran los botes.

3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.3.1 PREPARACIÓN DE LA PISCINA

- Previo a la recepción de la larva, la piscina camaronera es sometida a un proceso de limpieza (fondo y muros) retirando la materia orgánica que se haya acumulado después de la última cosecha.

- Las compuertas tanto de entrada y de salida se proceden a limpiarlas y se revisa el estado de los tablones procediendo al cambio o reposición en cada compuerta. Las compuertas son selladas con tablones, revestidos con sacos de polietileno en la unión entre uno y otro para evitar la salida del agua y del crustáceo.

- Se procede a la regulación del programa de siembra de acuerdo a la cantidad disponible de larva de laboratorio realizada por el técnico responsable de la producción en la piscina.

- En esta fase se fertiliza el agua con 3 kg/ha/ciclo de FITOBLUM que contiene nitrato de amonio o sodio, superfosfato triple micropulverizado, silicatos, potasio y micronutrientes, más 10 l/ha de melaza.

3.3.2 FUENTE Y RECEPCIÓN DE POST LARVAS

- Con el fin de reducir los riesgos de infecciones de virus, no se utilizan larvas silvestres. Las post larvas utilizadas en la camaronera Estero “El Robalo” son producidas en laboratorio. Una vez que la piscina ha sido sometida a un proceso de cultivo (denominada maduración) de microorganismos eficaces (EM), se siembra la larva y se alimenta. En esta fase no hay recambio de agua.

3.3.3 DENSIDAD DE SIEMBRA

- Para la siembra inicial se utilizan entre 100.000 a 120.000 post larvas/ha que se mantienen en la piscina sin recambio de agua durante los primeros diez días. En esta fase se utiliza alimento balanceado con 40% de proteínas.

- El tipo de siembra es libre, directa, con semilla tipo *Pennaeus vannamei*, la cual ha sido sometida a maduración en diferentes laboratorios de la Península de Santa Elena, desde donde son transportados.

- Por lo general la siembra se realiza en la noche, aunque es posible sembrar a tempranas horas de la mañana, ya que la aclimatación se la realiza a la temperatura que viene la larva, 26℃, y la piscina tiene temperaturas que varían de 26 a 28 ℃ con lo cual l a variación de la temperatura no es un factor de mortalidad.

- Las fundas son colocadas en el préstamo de la piscina, evitando hacer turbidez en el sitio escogido para que este flotando en un tiempo de 30 minutos con el fin de que las larvas se habitúen a las condiciones del agua de la piscina y proceder a sembrar.

- Los encargados de la piscina seleccionan el sitio de siembra de acuerdo a logísticas, acceso, choques de viento y acumulación de sedimentos. Las compuertas deberán estar cerradas.

3.3.4 PRE ENGORDE Y ENGORDE

Durante el primer mes de la etapa de crecimiento del camarón, se alimenta con 12 kg/ha/día de alimento balanceado con 40% de proteínas. Luego de cumplido el mes se alimenta con balanceado al 35% de proteínas y cumplidos los 60 días con balanceado al 30% de proteínas hasta cuando el camarón esté listo para cosechar.

Esta fase dura de 12 a 15 semanas, durante la cual se hace recambios del 50% del volumen de agua de la piscina durante el ciclo. No hay procesos infecciosos y se manejan las condiciones para que haya un incremento del fitoplancton. El volumen de agua se maneja de acuerdo con las características de la calidad del agua.

3.3.5 ALIMENTOS Y MANEJO DE ALIMENTOS

El área de almacenamiento de balanceado posee piso de hormigón y paredes de concreto. El balanceado es almacenado en sacos de 40 kg, los mismos que se colocan sobre pallets de madera o plástico, separados de las paredes a una distancia de 30 cm y ordenados de acuerdo al pallet o al tipo de balanceado.

Además está separado de los nutrientes o medicamentos que vayan a influir en la calidad del mismo.

3.3.6 MANEJO DE FITOPLANCTON

En la piscina, después de la maduración se fertiliza con FITOBLUM (nitrato de amonio o sodio, superfosfato triple micropulverizado, silicatos, potasio y micronutrientes) en dosis de 20 kg/ha en todo el ciclo.

3.3.7 RECAMBIO Y MANEJO DE CALIDAD DEL AGUA

Una vez llena la piscina, durante todo el ciclo se recambia periódicamente el 50% de su volumen. Esta reducción en el porcentaje de recambio de agua comparado con los sistemas de manejo utilizados antes de la aparición del virus de la mancha se explica porque las técnicas actuales de cultivo de camarón están enfocadas en el tratamiento de aguas, reduciendo las poblaciones de microbios patógenos, inoculando microorganismos benéficos o probióticos.

En la planta camaronera se utilizan probióticos que operan en la columna de agua donde las condiciones son aeróbicas. Las bacterias utilizadas se presentan de manera natural, no son patógenas, y pueden degradar materia orgánica y convertirla en CO_2, reduciendo la contaminación de los estanques y los efectos de enfermedades microbianas.

3.3.8 SISTEMA EM (EFFECTIVE MICROORGANISMS)

Los últimos años, la camaronera Estero “El Robalo” implementó, como parte del manejo del suelo y agua de las piscinas, la tecnología EM (microorganismos eficaces por sus siglas en inglés). Esta tecnología se basa en el uso de una combinación de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales, fisiológicamente compatibles unos con otros.

Los EM desempeñan un papel muy importante en el mejoramiento de la calidad del suelo y agua de la piscina y como fuente de alimento para el camarón. Por su

contenido de bacterias nitrificantes convierte el amonio a nitrato haciendo disponible el nitrógeno para el plancton y especie en cultivo. Adicionalmente, el crecimiento bacteriano sirve de fuente de alimento para el camarón lo que permite disminuir la cantidad de proteínas proporcionada con el alimento.

Microorganismos específicos como *Clostridium histolyticum* y *Clostridium esporogenes*, capaces de elaborar encimas, tienen la capacidad de acelerar los procesos de degradación y/o descomposición de la materia orgánica con el objetivo de mejorar el medio de las piscinas y reducir el stress fisiológico del camarón. Las levaduras *Sacharomyces cereviceae*, *Sacharomyces fragilis*; situado en condiciones de anaerobios pone a disposición de los camarones enzimas, Vitaminas B, aminoácidos, minerales, iones metálicos y otros cofactores importantes en la nutrición.

Los EM contienen un complejo orgánico líquido de aminoácidos libres de origen animal potencializado con energía metabolizable de origen vegetal conteniendo además calcio soluble, minerales y probióticos; que refuerzan el sistema inmunológico del camarón, dándole mayor resistencia a las enfermedades. El contenido de calcio soluble permite al camarón una asimilación de forma activa, rápida y oportuna, corrigiendo la carencia de calcio protegiéndose así del ataque de agentes patógenos. Los probióticos elaboran enzimas que ayudan a la digestión lo que favorece la óptima absorción de nutrientes necesarios para un desarrollo pleno y producen sustancias (acidolinas) que atacan a las bacterias perjudiciales. También actúa en los desequilibrios y deficiencias nutricionales del camarón, en los períodos de stress, muda y recuperación de enfermedades.

3.3.9 CONTROL DE DEPREDADORES

La producción de camarón requiere el control de varios depredadores acuáticos y terrestres. Periódicamente se supervisa por toda la camaronera que no exista señales de presencia de plagas. En caso de que se compruebe la invasión de una plaga se toman medidas de control. Estas medidas comprenden el tratamiento con agentes químicos, físicos, biológicos y solamente se aplican bajo la supervisión directa del personal capacitado. Cuando no funcionan las medidas

preventivas, se acude al empleo de plaguicidas, cuyos recipientes se limpian cuidadosamente luego de la aplicación. Todos los plaguicidas están guardados bajo llave y son aplicados únicamente por personal autorizado y capacitado en su manejo. Todos los pesticidas a utilizarse cumplen todas las normas nacionales e internacionales vigentes de manejo, uso, etiquetado y control de plaguicidas.

Para el control de los depredadores acuáticos, en la camaronera El Robalo existe un mínimo ataque de depredadores acuáticos tales como la jaiba (*Callinectes spp*), que es un crustáceo nadador que ataca directamente al camarón dentro de las piscinas. El chame y la mojarra son peces estuarinos que consumen parte del alimento balanceado.

El depredador más importante del cultivo de camarón en el Ecuador es el cormorán o pato cuervo, que es un ave acuática que en grupo de 100 bucean en la piscina para capturar camarón. Para el caso de los cormoranes, los trabajadores recorren el dique de la piscina y espantan las aves con el uso de cohetes y disparos.

3.4 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define como aquella zona sobre la cual una actividad tendrá un impacto o influencia. Este impacto o influencia podrá catalogarse como positiva o negativa, de esta forma, el área de influencia posee dos connotaciones. Por una parte permite definir aproximadamente los límites espaciales en los cuales se efectuará la descripción de la línea de base y, por otra, una vez efectuada la evaluación, permite identificar el área ambientalmente afectada.

Según la división política cantonal, la Planta Camaronera El Robalo se encuentra ubicada en la parroquia Puerto Hualtaco, cantón Huaquillas, dentro de la jurisdicción de la provincia de El Oro. El Cuadro No. 3.3 presenta la ubicación específica de la camaronera.

CUADRO No. 3.3
DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL SITIO CORRESPONDIENTE A LA CAMARONERA EL ROBALO

DATOS GENERALES				
Cantón	**Dirección**	**Coordenadas UTM**		Altitud (msnm)
		X	**Y**	
Huaquillas	**Estero el Robalo, a 20 minutos de Puerto Hualtaco (Cooperativa de camaroneros Sur Pacífico)**	**0587713 E**	**9618946 N**	**2**

FUENTE: Visita de Campo 2008.
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

Tipo y vía de acceso: La propiedad donde se encuentra operando la camaronera El Robalo, está ubicada en la zona de manglar continental, en un terreno privado de propiedad del Sr. Gonzalo Campoverde. Al sitio se puede acceder únicamente por vía fluvial, mediante la utilización de botes o lanchas que parten desde el puerto pesquero Cooperativa Sur Pacífico.

Relieve y Topografía: La topografía que prevalece en el entorno al predio es del tipo llanura, posee una pendiente que varía entre el 1 al 5% de inclinación.

Cuerpos de agua: El principal cuerpo de agua en la zona donde se encuentra operando la Camaronera El Robalo, es el estero que lleva el mismo nombre "estero El Robalo", el cual está conectado con el Océano Pacifico.

A continuación se presentan los criterios utilizados en la definición de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto Planta Camaronera El Robalo.

3.4.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Área de Influencia directa sobre el entorno físico - biótico

El área de influencia directa está dada por la repercusión que las actividades llevadas a cabo durante la operación de la Planta Camaronera El Robalo puedan tener sobre el entorno físico y biótico circundante, cuerpos de agua superficial, aguas subterráneas, suelo, aire, flora y fauna.

El estero El Robalo está dentro del área de influencia directa del proyecto, ya que en este estero se depositaran los efluentes líquidos procedentes de la piscina de producción camaronera todos los días cuando desciende la marea. El suelo

ubicado al interior en la zona del proyecto, se considera como de influencia directa, en caso de suscitarse vertidos accidentales. El agua subterránea afectada será aquella ubicada en los acuíferos subterráneos o nivel freático que circula bajo los terrenos del área del proyecto. En este caso, la influencia puede originarse en vertidos o fugas de sustancias químicas o combustibles, y puede transmitirse a los cuerpos de agua superficial cercanos, por la conexión existente a través de las líneas de drenaje.

El entorno biológico se vio afectado durante las actividades que se llevaron a cabo en la etapa de construcción del proyecto, lo cual comprende la remoción de la vegetación existente al interior del área del proyecto. Esta área tiene una extensión aproximada de 60.000 m^2.

La calidad del aire se vería afectada debido a la dispersión de las emisiones provenientes de la operación del motor que activa la bomba de succión, la cual es accionada dos veces por día, en un promedio de 3 horas en cada ocasión. Además, los efectos de ruido serán evidentes únicamente en el área del predio.

Área de Influencia directa sobre el entorno socio-económico

El área de influencia socio-económico está dada por los cambios o efectos que ocurren o son experimentados en la sociedad como producto de la operación de la Planta Camaronera El Robalo. El área de influencia social se puede definir como local y abarca a las poblaciones ubicadas en la inmediata cercanía al predio del proyecto: la población más cercana a la planta camaronera está localizada al Oste, con el poblado Puerto Hualtaco.

3.4.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Área de Influencia indirecta sobre el entorno físico -biótico

Desde el punto de vista biótico y de la calidad del recurso hídrico, se ha considerado, que el área de influencia indirecta se extienda a lo largo del lecho del estero El Robalo, en aproximadamente 1.5 Km aguas abajo hasta la confluencia con el Océano Pacífico, debido a que los efectos potenciales de las

actividades operacionales de la planta podrían intervenir en dos elementos ambientales fundamentalmente: el suelo y la remoción de la vegetación que en el proyecto se encuentra por efectos de la expansión del sistema camaronero de la zona, y el ecosistema acuático del estero El Robalo por la eventual presencia de sólidos sedimentables, sólidos suspendidos y descargas residuales, que pudieran ser descargados por efecto de las actividades de operación de la Planta Camaronera El Robalo.

Área de Influencia indirecta sobre el entorno socio-económico

Desde el punto de vista socio-económico, el área de influencia indirecta se considera a aquella área de asentamiento urbano más cercano donde se desarrolla el proyecto, concretamente a la parroquia de Puerto Hualtaco y eventualmente los asentamientos a lo largo de la vía a Puerto Hualtaco, principalmente por la relativa y temporal generación de empleo como producto de actividades indirectas relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de las facilidades de la planta Camaronera.

Adicionalmente el área de influencia social se extendería también a nivel regional abarcando principalmente al Cantón Huaquillas; por cuanto gran parte de la población se dedica a la actividad camaronera, tanto para el consumo local como de exportación. De esta forma la población de este cantón se verán influenciadas por cambios en la demanda y oferta de la cantidad, tipo y calidad de servicios y se dinamizará la economía del sector.

En la Imagen No.. 3.3 se evidencia la problemática ocasionada por las empresas camaroneras, notándose claramente una disminución de las áreas de manglar casi en su totalidad.

IMAGEN No. 3.3
ZONA DE MARISMAS Y CAMARONERAS HACIA EL NORTE DE HUAQUILLAS.

FUENTE: Google Earth v5.0

La solución a esta problemática es muy compleja y se relaciona parcialmente con el presente trabajo. Varios estudios técnicos sobre los manglares determinaron que el manejo de los recursos costeros en el Ecuador presenta graves problemas si se considera que ninguna otra región del país ha sufrido, en las últimas tres décadas, cambios "tan intensos", por lo cual mediante Decreto N.º 1907, Registro Oficial de 13 de julio de 1994, se declaró la veda total de la tala del manglar.

Con la legislación existente parecería que están sentadas las bases para la protección absoluta del manglar. Sin embargo, la práctica de la tala ha continuado debido a la deficiente gestión en la materia y a la falta de coordinación entre la Dirección Nacional Forestal, Marina Mercante, Instituto Nacional de Desarrollo Agrario, Subsecretaría de Pesca y el Centro Nacional de Recursos Hidráulicos.

Las disposiciones legales, aplicables a esta materia, no siempre consideran las particularidades de la zona, por tanto en muchos casos resultan insuficientes para resolver varios conflictos. Ley de Pesca y Desarrollo de este sector regula las actividades pesqueras en todas sus fases, y prohíbe la destrucción del manglar y la conversión de aguas sin el debido tratamiento.

El 26 de junio se celebra el "Día de la Defensa del Manglar", por lo que varias comunidades de la Costa que conforman la Coordinadora Nacional para la Defensa del Manglar han realizando una campaña denominada "Justicia para el

manglar", que tiene como finalidad consignar el problema de la tala indiscriminada y la destrucción de este ecosistema.

Como parte de las soluciones integrales al problema, se debe establecer la necesidad de codificar y divulgar leyes vigentes que sean aplicables a la gestión ambiental de las zonas afectadas por la tala del manglar.

3.5 LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA BASE

La línea base permitirá establecer una relación entre los posibles impactos que puede estar causando la Planta Camaronera en el entorno físico, biótico y socio-económico de la zona.

3.5.1 COMPONENTE FÍSICO

3.5.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La Planta Camaronera El Robalo, se ubica en la provincia de El Oro, parroquia Puerto Hualtaco, cantón Huaquillas. La zona de estudio se ubica en las coordenadas UTM:

Este (x)	**0587713 E**
Norte (y)	**9618946 N**
Altura (m.s.n.m)	**2**

Descripción del Cantón Huaquillas[7]

El cantón Huaquillas se ubica en el suroeste de la Provincia El Oro, en la frontera con la República del Perú, y se localiza entre las coordenadas UTM 9´615.000 N - 9´617.00 N y 584.000 E - 588.000 E, limitando: al Norte con el cantón Santa Rosa (archipiélago de Jambelí), al Sur con el cantón Arenillas, al Este con el cantón

[7] PROYECTO SEDI/AICD/AE/254/04. "CIUDADES SOSTENIBLES REGIÓN FRONTERIZA ECUADOR – PERÚ", 2007

Arenillas y al Oeste con la República del Perú. Tiene a una altitud promedio de 9 m.s.n.m.

El cantón tiene una superficie de 72.6 km^2, es plano y está conformado por cinco parroquias urbanas: Hualtaco, Milton Reyes, El Paraíso, Ecuador y Unión Lojana. El sector consolidado de la ciudad se ubica en el Sur Oeste junto al puente Internacional, que la une con la ciudad peruana de Aguas Verdes, se caracteriza por la concentración de actividades comerciales. Hacia el Norte y Este, se localizan áreas predominantemente residenciales, sin embargo, las tendencias de expansión territorial urbana se encaminan en dirección a Arenillas, debido a que hacia el Sur hay limitantes como el canal Internacional y la existencia de zonas inundables, mientras que al Norte se ubican piscinas camaroneras.

El cantón Huaquillas tiene una población de 40285 habitantes. El Cuadro No. 3.4 presenta población urbana y rural, de acuerdo al último censo poblacional del año 2001.

CUADRO No. 3.4
POBLACIÓN TOTAL, URBANA Y RURAL DEL CANTÓN HUAQUILLAS

POBLACIÓN DEL CANTÓN HUAQUILLAS CENSO 2001			
ÁREAS	**TOTAL**	**HOMBRES**	**MUJERES**
TOTAL	40.285	20.228	20.057
URBANA	40.183	20.161	20.022
RURAL	102	67	35

FUENTE: SIISE, 2003; Censo Nacional de 2001.

En el cuadro se evidencia que la mayoría de la población vive en la zona urbana. Esto se explica porque las provincias de Loja y El Oro en general, han tenido una fuerte inmigración interna debido al fenómeno que se da en todo el país de abandono del campo y el establecimiento de la gente en la ciudad o zona urbana.

Podemos observar también que la diferencia entre la proporción de mujeres y varones no es considerable en el sector urbano, mientras que en el sector rural sí: el 45% de la población rural es femenina en tanto que el 55% es masculina.

3.5.1.2 FACTOR GEOLÓGICO[8]

Aspectos Físico – Geográficos

Fisiográficamente corresponde esta zona a valles aluviales, con suelos generalmente planos que varían entre 0 y 4% de pendiente con leves irregularidades superficiales. El paisaje natural es del típico matorral espaciado, semidenso, con vegetación herbácea, incluye formaciones propias del ambiente cálido muy seco, tales como: Piedemonte transicional entre la cordillera y la llanura, depresiones y planicies costeras antiguas, rellenada por depósitos cuaternarios constituidas por detritos más antiguos. Suelos Paleargids y Vertic Paleargids: amarillos; profundos (>1m); arcillosos a muy arcillosos (montmorilloníticos); con características de agrietamiento y un contenido muy elevado de arcilla (> 60%); con un horizonte A2 lixiviado; presencia de grava y gravilla de cuarzo en todo el perfil. (Proyecto Ciudades Sostenibles Región Fronteriza Ecuador – Perú, 2007)

Geología regional

En este sector afloran rocas del basamento metamórfico de posible edad Precámbrica pertenecientes al denominado grupo Tahuín (Gneis de San Roque), que abarcan una parte de la ciudad de Arenillas (sector colinado). A estas rocas se les ha asignado una edad Paleozoica pues se correlacionan con la Cordillera de Amotape en el Perú en donde se han encontrado fósiles del Devónico Inferior (Proyecto Ciudades Sostenibles Región Fronteriza Ecuador – Perú, 2007).

Muy al norte del área, hacia el sector de estero Grande existen depósitos aluviales de esteros y marismas correspondientes al Cuaternario (Holoceno). Esta

---

[8] PROYECTO SEDI/AICD/AE/254/04. "CIUDADES SOSTENIBLES REGIÓN FRONTERIZA ECUADOR – PERÚ", 2007

zona costera es anegada durante la pleamar, y emergida durante la bajamar. Estos depósitos están formados de arenas con diferentes tamaños, limos y arcillas, sobre estos materiales se desarrolla vegetación tipo manglar. Localmente se encuentran depósitos de sal y evaporitas en general, así como pequeños bancos de conchas como se observa en puerto Hualtaco (Proyecto Ciudades Sostenibles Región Fronteriza Ecuador – Perú, 2007).

Rellenando los valles de los ríos especialmente el Zarumilla y Arenillas y sus tributarios, además de los esteros en el norte, están los depósitos aluviales de río, del Holoceno, conformados por arena y grava con líticos muy variados tanto en litología como en tamaño.

Subyaciendo a estos depósitos aluviales, están areniscas, lutitas, limolitas, conglomerados de grano medio conformados por cuarzo y esquistos de sericita del Plioceno, conocidos como formación Puná. Aunque estos sedimentos no afloran en superficie, se los ha encontrado en perforaciones realizadas por el INERHI a 2.5 km al este del Hito Marquet cercano a la población de Chacras (Proyecto Ciudades Sostenibles Región Fronteriza Ecuador – Perú, 2007).

Geología local

En la parte norte de la ciudad de Huaquillas (Puerto Hualtaco) afloran depósitos aluviales de estuario cuya litología más representativa podría describirse como una sucesión de limos, arcillas y suelos arcillo-limosos con porcentajes variables de arena fina intercalada. Esta zona costera es susceptible de inundarse especialmente durante los períodos de sicigia. En la actualidad estos terrenos están siendo usados por la industria camaronera.

Hacia el sur y el oeste de la ciudad, a lo largo del Canal Internacional afloran depósitos aluviales de origen fluvial representados por arenas y limos y ocasionalmente grava con líticos heterolitológicos de tamaños pequeños. Hacia el sur de la ciudad, estos depósitos recubren parcialmente el cuaternario indiferenciado sobre el que se asienta la ciudad.

El cuaternario indiferenciado está representado por la extensa planicie costanera sobre la cual se ha edificado la ciudad de Huaquillas. Su composición consiste principalmente de limo y arena, finamente estratificados, localmente la arena puede presentar una delgada laminación.

El sustrato sedimentario de Huaquillas está conformado por la formación Puná, que aunque no aflora en superficie ha sido detectada en pozos perforados para la obtención de agua dulce (Proyecto Ciudades Sostenibles Ecuador – Perú, 2007).

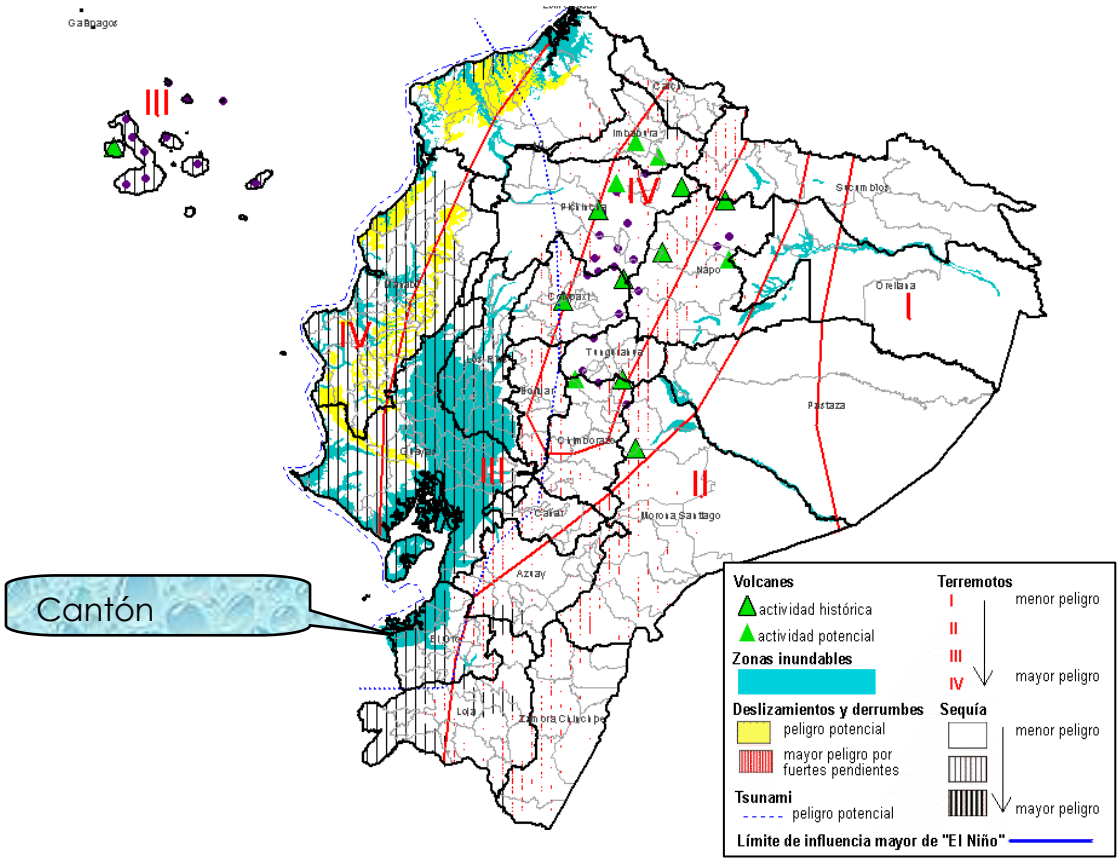
Geomorfología local

La ciudad de Huaquillas está asentada en la llanura costanera formada, como ya se indicó, por depósitos aluviales de río y de estuario. Esta planicie costanera es monótona, casi completamente plana y es la continuación de la llanura que se inicia aproximadamente en los alrededores de la ciudad de Arenillas. Paulatinamente la llanura pasa a un ambiente de marismas hacia el Norte y Este, hasta alcanzar el mar. Hacia el Sur y Sureste, la llanura costanera se extiende al territorio peruano, teniendo como límite internacional el Canal de Zarumilla (Proyecto Ciudades Sostenibles Ecuador – Perú, 2007).

3.5.1.3 RIESGOS NATURALES[9]

- **Amenazas por fenómenos naturales en el Cantón Huaquillas**

[9] SISTEMA INTEGRADO DE INDICADORES SOCIALES DEL ECUADOR SIISE, 2003

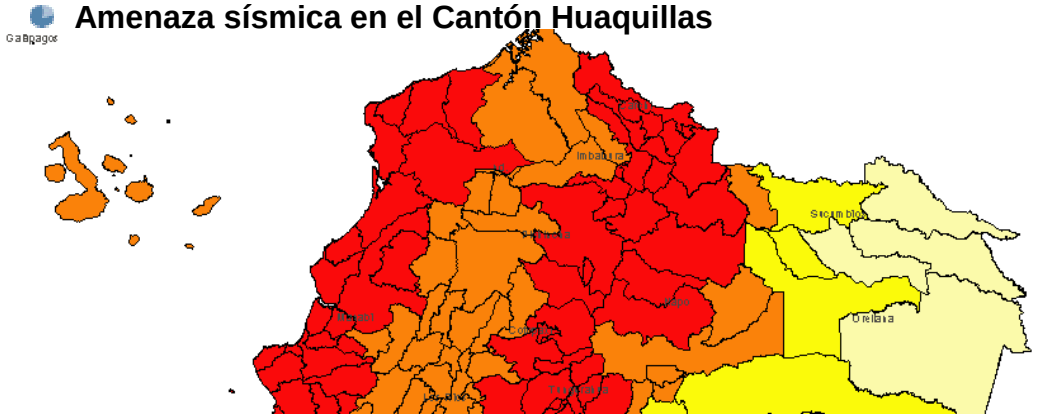


Fuente: SIISE 2003 Versión 3,5

Riesgo por fenómenos naturales

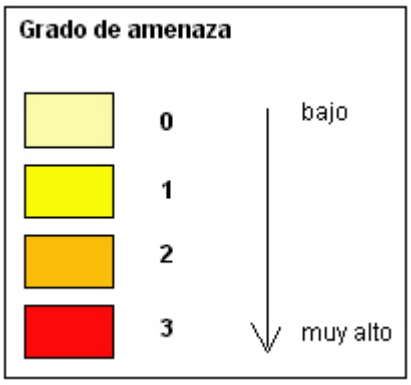
El mapa permite dar una idea general de las principales zonas que pueden ser afectadas por distintos tipos de amenazas. Para este análisis, se han tomado en consideración 4 tipos de amenazas (peligro sísmico, inundación, sequía y tsunami). Para el estudio en particular se enfoca en la región Costa; que puede estar afectada por inundaciones, sequías, tsunamis, movimientos en masa y corresponde a una zona de alto peligro sísmico (zona III y IV). El Mapa Mulifenómeno, se aprecia varias amenazas que pueden extenderse sobre el mismo sector. Es el caso por ejemplo de la franja litoral de la provincia del Guayas en donde existe alto peligro de sequía y de inundación; al igual que se ve afectada por la influencia del fenómeno de El Niño (SIISE, 2003)

Amenaza sísmica en el Cantón Huaquillas



Peligro sísmico	Valor
Zona IV	3
Zona III	2
Zona II	1
Zona I	0

Fuente: SIISE 2003 Versión 3,5



Peligro sísmico. El peligro sísmico es potencialmente el que más perjuicios puede causar en el país. Para determinar los niveles de amenaza física en el cantón se presenta el mapa de "Amenaza sísmica en el Ecuador", que contiene cuatro grados de amenaza definidos por zonas: La zona I corresponde a la zona de menor peligro, con un valor de 1 y la zona IV a la de mayor peligro con un valor de 3. Para el cantón Huaquillas, se considera de acuerdo a esta clasificación una calificación correspondiente a zona III, con un valor de 2; lo que significa que el riesgo por amenaza sísmica es ALTO (SIISE, 2003).

"De acuerdo con el Mapa Sismotectónico del Ecuador, ESPE-DNDC, 1991 (ZONA I – HUAQUILLAS) Huaquillas, a diferencia de gran parte de la provincia de El Oro, se encuentra dentro de la zona sismotectónica "F" cuya sismicidad es muy alta y se debe principalmente a nidos sísmicos superficiales por convergencia de placas (nido sísmico de Túmbez)" (Proyecto Ciudades Sostenibles Ecuador – Perú, 2007).

“Por tratarse de sismos superficiales, el área de influencia es pequeña pero los efectos de las aceleraciones son grandes al no existir la suficiente atenuación de la energía cinética en las rocas superficiales. Por lo tanto, los daños esperados a causa de un terremoto pueden ser muy significativos en la ciudad de Huaquillas y sus alrededores” (Proyecto Ciudades Sostenibles Ecuador – Perú, 2007).

“Además, por la composición litológica de los suelos (limo y arena), puede presentarse el fenómeno conocido como “licuación de arenas”, o la amplificación de las ondas sísmicas superficiales, causando mayores efectos en la infraestructura física de la ciudad, ya que durante el paso de las ondas sísmicas el suelo se comporta como un líquido, es decir, pierde su capacidad portante” (Proyecto Ciudades Sostenibles Ecuador – Perú, 2007).

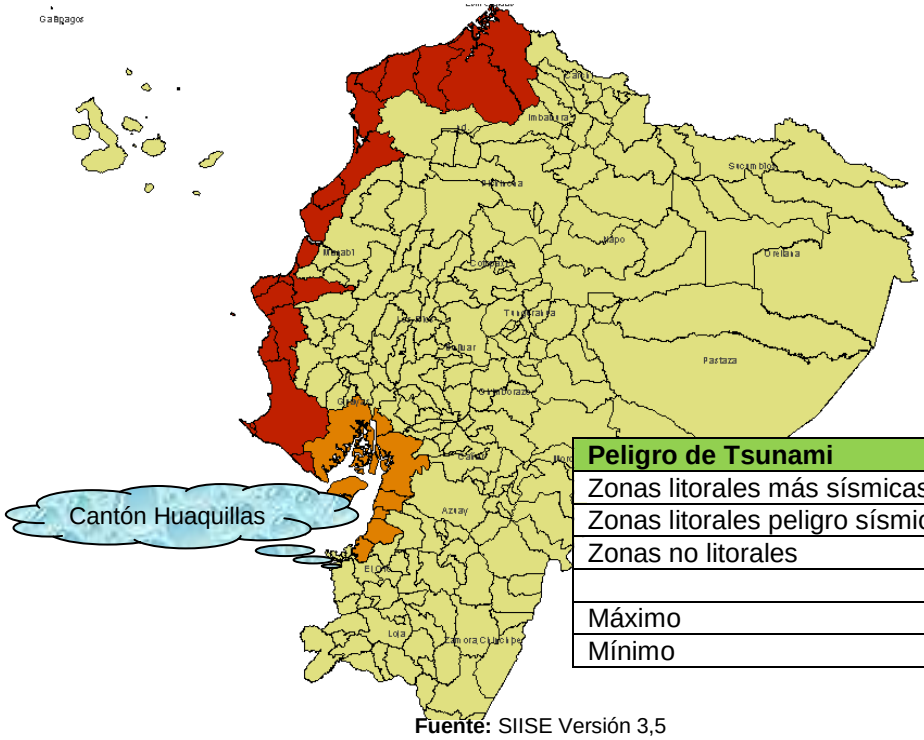
Según el Mapa de Intensidades Sísmicas del Ecuador, se esperan eventos sísmicos máximos con intensidades de VII a VIII en la escala Mercalli Modificada (MM), por tanto, los efectos esperados, según esta escala MSK (1964), podrían ser:

«La mayoría de las personas se aterroriza y corre a la calle. Muchas tienen dificultad para mantenerse en pie. Las vibraciones son sentidas incluso por personas que conducen automóviles. Suenan las campanas grandes. Muchas construcciones de adobe y ladrillo con techos de teja, sufren daños graves (colapso de paredes y techos) y algunas incluso destrucción total. Muchas construcciones de ladrillo sin reforzar o de bloque prefabricado sufren daños moderados (fisuras en paredes y destrucción de ventanas). En algunos casos, se producen deslizamientos en los caminos que transcurren sobre laderas con pendientes fuertes; se producen daños en las juntas de las canalizaciones y aparecen fisuras en muros de piedra. Se aprecia oleaje en las lagunas y en piscinas camaorneras, el agua se enturbia por remoción del fango. Cambia el nivel de agua de los pozos y el caudal de los manantiales. En algunos casos, vuelven a manar manantiales que estaban secos y se secan otros que manaban. En ciertos casos se producen derrames en taludes de arena o de grava»

“En consecuencia, el grado de peligro por ocurrencia de eventos sísmicos con intensidades de VII u VIII, tomando en cuenta la cercanía al “Nido Sísmico” de

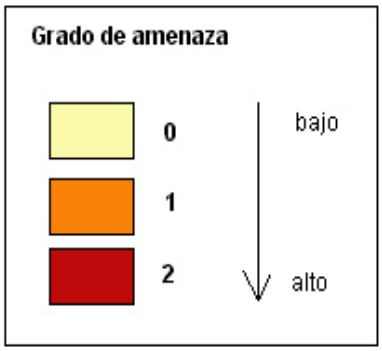
Túmbez, es **muy alto** en esta zona especialmente por el impacto socio – económico que tendría en la población por destrucción o afectación severa de la infraestructura básica, en especial la de vivienda." (Proyecto Ciudades Sostenibles Ecuador – Perú, 2007)

- **Amenaza de Tsunami en el Cantón Huaquillas**



Peligro de Tsunami	Valor
Zonas litorales más sísmicas	2
Zonas litorales peligro sísmico menor	1
Zonas no litorales	0
Máximo	2
Mínimo	0

Fuente: SIISE Versión 3,5



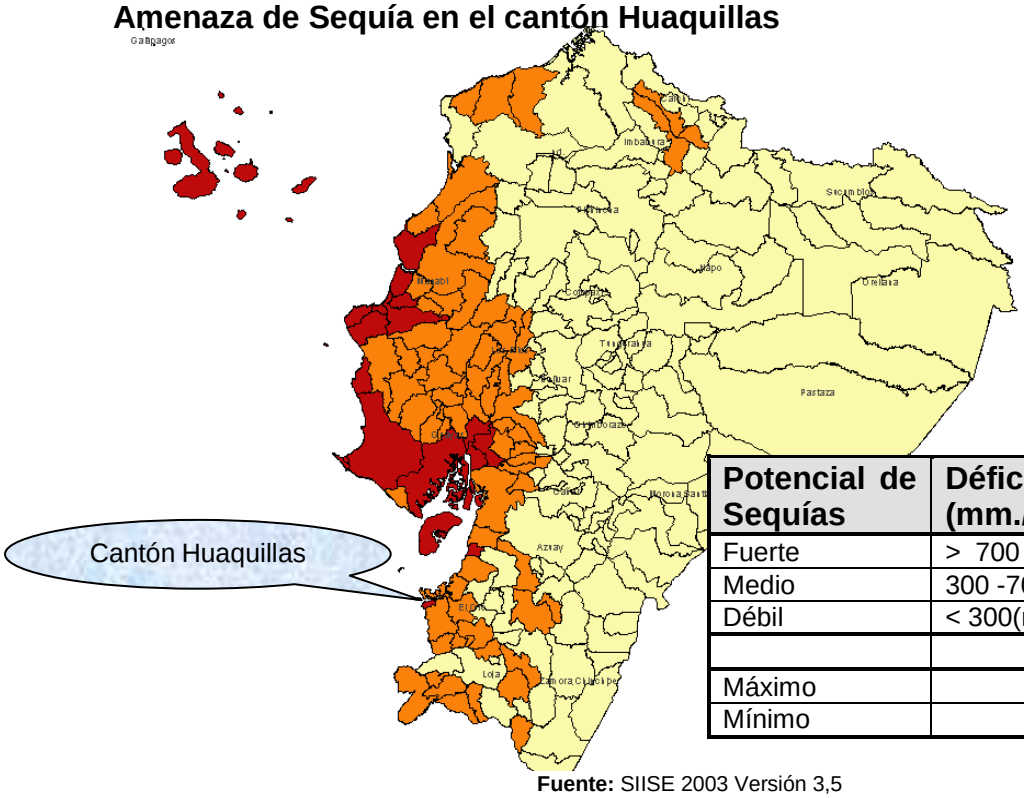
Peligro de tsunami o maremoto. Se sabe que los tsunamis son directamente ligados a los sismos en las zonas costeras. El mapa "Amenaza sísmica y de tsunami en el Ecuador" representa los cantones clasificados según el peligro (potencial) de tsunami (SIISE, 2003).

Para este tipo de evento se asignaron valores indicados en la siguiente escala: Valor mínimo 0, con calificación Baja; valor máximo 2 con calificación alta. Para el caso del cantón Huaquillas; el valor es 0 y su calificación es (SIISE, 2003).

La camaronera El Robalo se encuentra en una zona que no está en contacto directo con el océano, y que en caso de un sismo con riesgo de tsunami, se

encuentra fuertemente protegido por la zona sur del archipiélago de Jambelí y por las áreas de manglar de la localidad de Tumbes en la zona norte de la República del Perú

Amenaza de Sequía en el cantón Huaquillas



Potencial de Sequías	Déficit hídrico (mm./año)	Valor
Fuerte	> 700 mm.	2
Medio	300 -700 (mm)	1
Débil	< 300(mm.)	0
Máximo		2
Mínimo		0

Fuente: SIISE 2003 Versión 3,5

Riesgo de Sequía en el Cantón Huaquillas

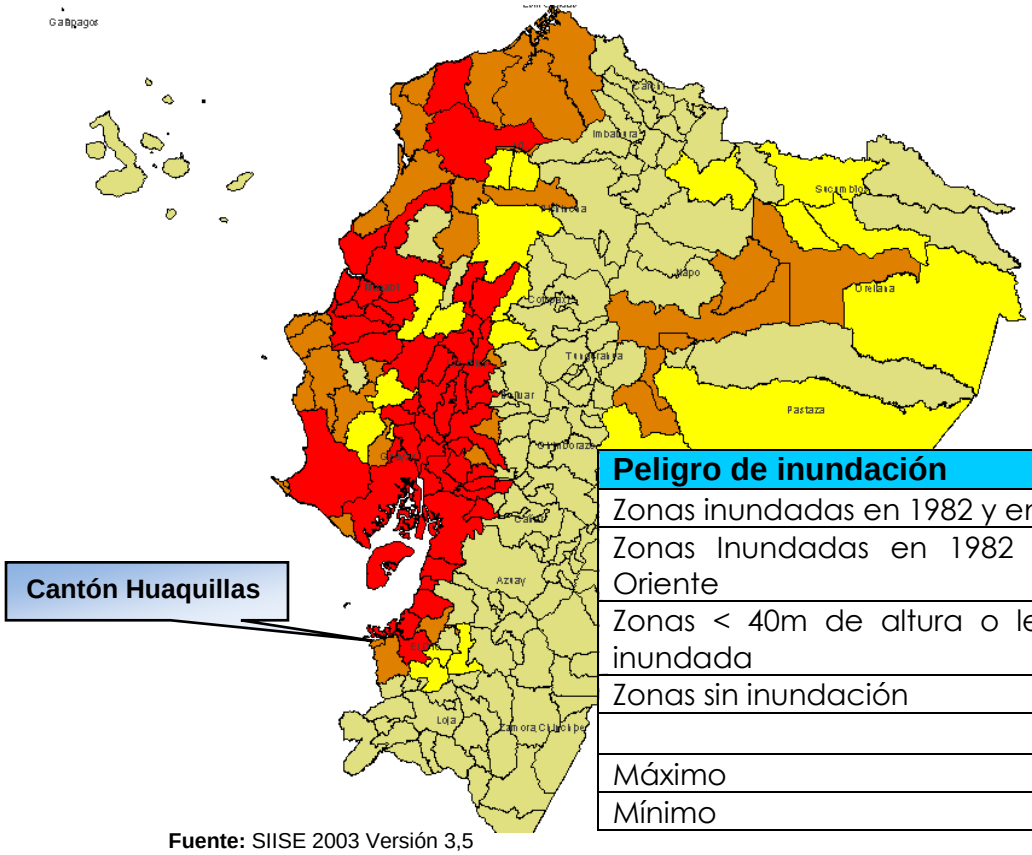
El nivel de amenaza por sequía fue valorado en una escala de 0 a 2 sobre la base de una clasificación de los déficits hídricos calculados por la DINAREN en convenio con el INAMHI (SIISE, 2003).

Dentro de esta valoración; en la que el mayor grado es 2, con una calificación de Alto y el menor grado 0 con una calificación de bajo; el cantón Huaquillas; está calificado con una valoración de 2, lo que indica que el grado de amenaza por sequía es.

ALTO

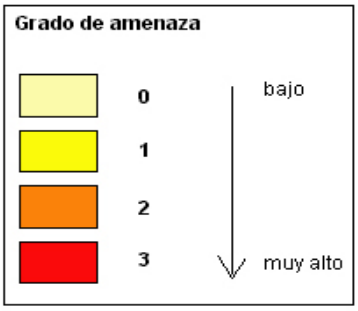
(SIISE, 2003).

- **Amenaza por Inundación en el Cantón Huaquillas**



Peligro de inundación	Valor
Zonas inundadas en 1982 y en 1998	3
Zonas Inundadas en 1982 - 1998 u Oriente	2
Zonas < 40m de altura o levemente inundada	1
Zonas sin inundación	0
Máximo	3
Mínimo	0

Fuente: SIISE 2003 Versión 3,5



Peligro de inundación.- Para determinar el grado de amenaza por inundación que afecta al cantón Huaquillas; el estudio se basa en la calificación encontrada en el SIISE; en este documento el nivel de amenaza de inundación en cantones está clasificado en 4 clases; con una escala de valoración de 0 – 3 grados; en los que tiene que ver las incidencias de desbordamiento de ríos, cantidad de precipitación, taponamiento de drenaje y eventos del fenómeno de El Niño (1982 -83 y 1997 - 1998), es decir, a partir de los eventos registrados en el curso de las últimas dos décadas.

Dentro de esta valoración, en la que 3 representa un riesgo muy alto debido a los fuertes efectos de la temporada invernal, el Cantón Huaquillas tiene una calificación de ALTO al indica que el grado de amenaza por inundación para el cantón es de (SIISE, 2003)

La camaronera El Robalo y el poblado de Puerto Hualtaco, están localizados al norte del cantón Huaquillas en la zona de manglares, camaroneras y marismas; por lo tanto no tienen una influencia directa del río Zarumilla y del Canal Internacional, que son los principales cuerpos de agua que ocasionan constantes inundaciones en la zona sur del cantón. Sin embargo, la zona norte, incluyendo Puerto Hualtaco hasta la zona de camaroneras, están cerca al mar (esteros y marismas), y son considerados de peligro medio – alto por ser susceptibles de inundarse durante la pleamar o marea alta. De igual manera, las calles colindantes con las camaroneras suelen inundarse en temporada de lluvias durante la pleamar; las alturas de inundación alcanzan los 10cm razón por la cual se han considerado a estos lugares como de peligro medio (Anexo 3).

3.5.1.4 FACTOR SUELO

En el cantón Huaquillas se pueden encontrar algunas series de suelos, las mismas que se detallan a continuación:

Serie 1. Suelos derivados de antiguos sedimentos marinos levantados o intemperizados. Consisten principalmente de pizarra y arenisca.

Serie 2. Suelos derivados de sedimentos marinos recientes. Son suelos arcillosos negros, profundos y pesados, con grietas profundas en la estación seca y muy adhesivos en la estación húmeda.

Serie 3. Suelos derivados de abanicos aluviales. Son suelos profundos arenosos con más limo en la superficie y más arenosos en profundidad.

Uso del suelo: el uso de suelo en la zona de estudio, es para la cría y cultico de camarón en cautiverio.

3.5.1.5 FACTOR CLIMA

Para el análisis climático de la zona del proyecto, se toma en consideración los datos de la Estación Climatológica M 482 CHACRAS, la cual permite analizar parámetros climáticos como: temperatura, precipitaciones, humedad relativa y

velocidad del viento, lo que facilitará la determinación de los principales indicadores de las características meteorológicas de la zona.

La línea base meteorológica será desarrollada sobre la información disponible en la Estación Meteorológica antes mencionada, estos serán tomados desde el año 2000 al 2005, a excepción de los años 2002 y 2003, cuyos datos no están registrados.

Temperatura

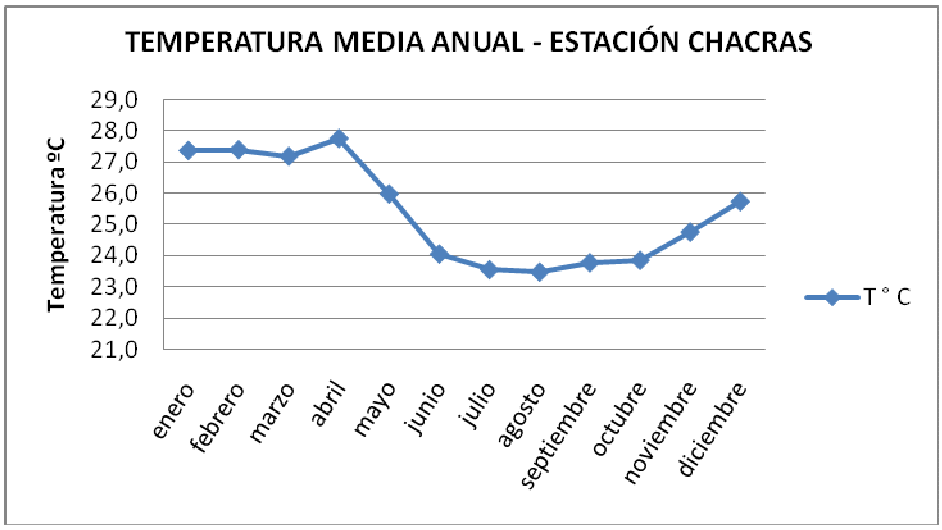
La temperatura promedio es de 25.4º C. La zona es de clima Tropical con estaciones marcadas secas y lluviosas, siendo la lluviosa desde enero hasta abril y la seca de mayo hasta diciembre. El cuadro No. 3.5 y el Gráfico No. 3.1 muestran los valores promedio mensuales de temperatura obtenidos en la estación Chacras.

CUADRO No. 3.5
VALORES PROMEDIO MENSUALES DE TEMPERATURA - ESTACIÓN CHACRAS.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
T ° C	27,4	27,4	27,2	27,7	26,0	24,1	23,6	23,5	23,8	23,9	24,8	25,7	25,4

FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

GRÁFICO No. 3.1



FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

Precipitación

La Estación Chacras, registra una precipitación media anual de 149.1 mm, con un promedio mensual de 12.42 mm. La estación lluviosa se extiende desde enero hasta abril, y la estación seca comienza desde mayo hasta diciembre. La precipitación máxima que se registra en la zona es en el mes de marzo con 53.2 mm, y una precipitación mínima de 0.8 mm de lluvia en el mes de julio, agosto y septiembre.

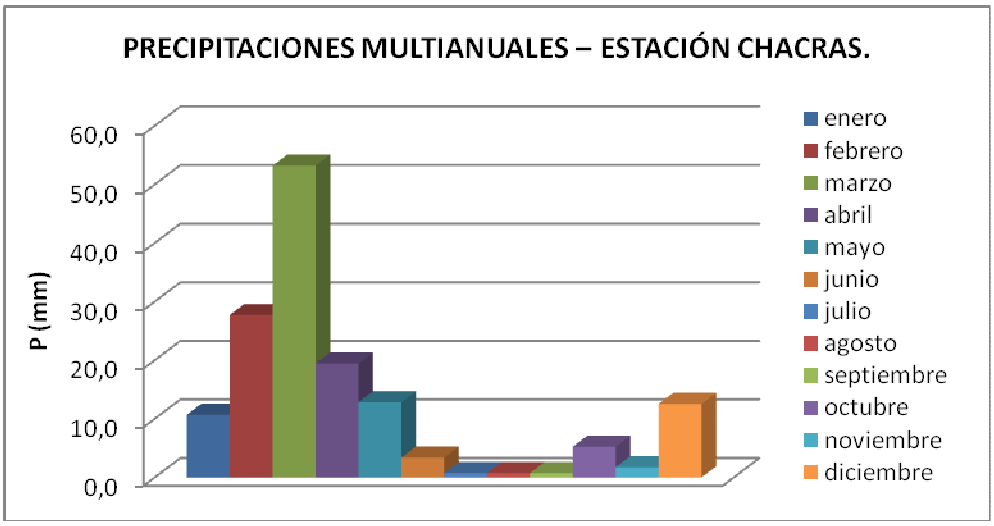
El Cuadro No.3.6 y el Gráfico No. 3.2 muestran los valores promedio mensuales de precipitación registradas en la estación Chacras.

CUADRO No. 3.6
VALORES PROMEDIO MENSUALES DE PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN CHACRAS.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	P. anual
P (mm)	10,7	27,7	53,2	19,5	12,8	3,4	0,8	0,8	0,8	5,3	1,8	12,6	149,1

FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

GRÁFICO No. 3.2



FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

Humedad Relativa

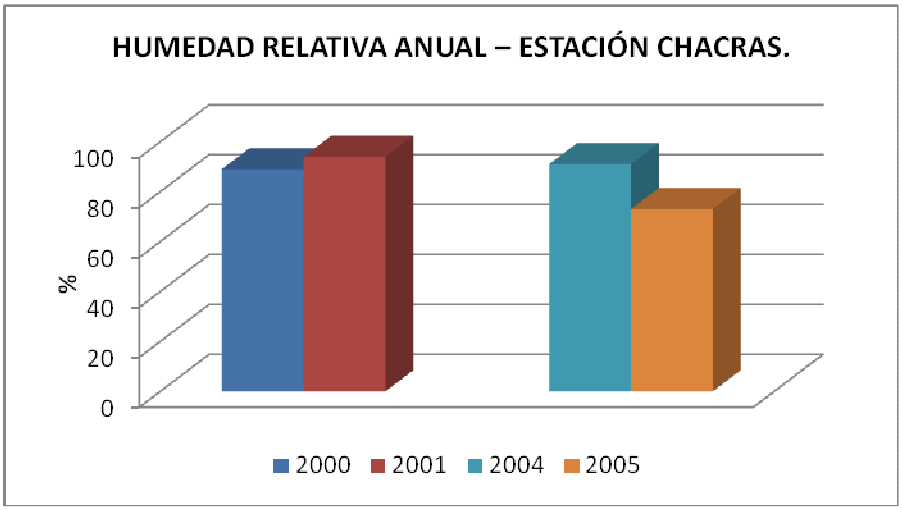
El cuadro No. 3.7 y el Gráfico No. 3.3 presentan el promedio de la humedad relativa multianual registrada en la Estación Chacras. La humedad relativa promedio para los años 2001 a 2004 es de 86,8%.

CUADRO No. 3.7
VALORES ANUALES DE HUMEDAD RELATIVA – ESTACIÓN CHACRAS.

AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	Prom.% H multianual
%H	89	94	-	-	91	86,8

FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

GRÁFICO No. 3.3



FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

Viento

En la estación M482 Chacras, entre los años 2000 – 2005, la velocidad mayor observada promedio es de 1,3 m/s. En el área de influencia los vientos que predominan provienen del este al oeste, en tanto que los otros son irregulares.

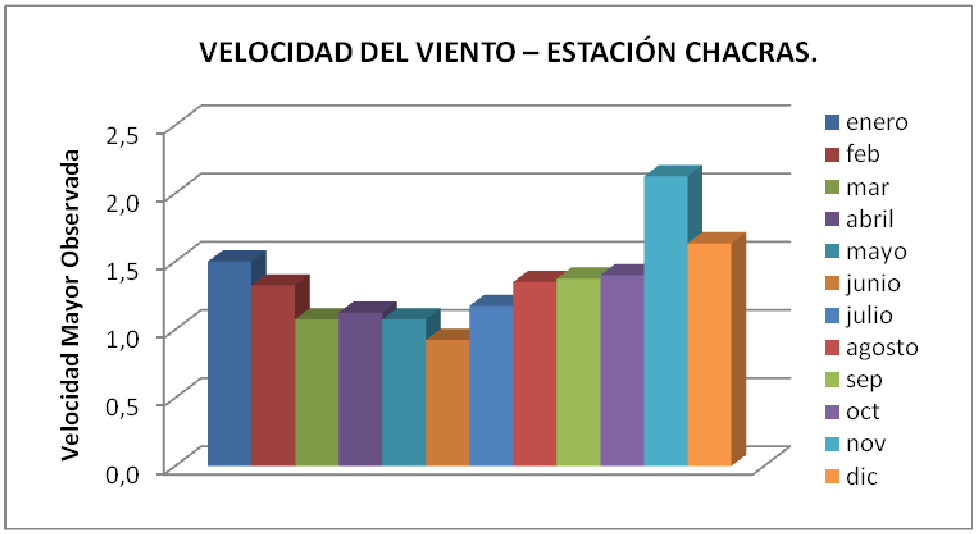
El Cuadro No.3.8 y el Gráfico No.3.4 presentan los valores mensuales de velocidad del viento registradas en la estación Chacras.

CUADRO No. 3.8
VALORES MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO – ESTACIÓN CHACRAS.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
m/s	1,5	1,3	1,1	1,1	1,1	0,9	1,2	1,4	1,4	1,4	2,1	1,6	1,3

FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

GRÁFICO No. 3.4



FUENTE: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

3.5.1.6 FACTOR AGUA

Hidrología local[10]

La cuenca del río Zarumilla con una extensión de 921.25 Km^2 (hasta el Puente Internacional) se encuentra compartido entre las repúblicas del Ecuador y del Perú en porcentajes del 55% y 45% respectivamente.

La hidrografía de la cuenca es totalmente intermitente, el río Zarumilla tiene períodos largos de estiaje y en ciertos tiempos, comprendidos entre marzo – agosto, lleva caudales importantes. En épocas invernales y excepcionales como el fenómeno ENSO (El Niño Southern Oscilation), el río se desborda inundando áreas y poblaciones que se encuentran asentadas en sus márgenes, siendo las más afectadas las ciudades de Huaquillas (Ecuador) y Aguas Verdes (Perú).

El índice poblacional en la cuenca es bajo, existen pocos recintos y/o poblaciones en toda su extensión, sobresaliendo la ciudad de Huaquillas y poblaciones pequeñas como: Chacras, Balsalito, Huabillo, Bocana y Palmales en el Ecuador;

[10] PROYECTO SEDI/AICD/AE/254/04. "CIUDADES SOSTENIBLES REGIÓN FRONTERIZA ECUADOR – PERÚ", 2007

Aguas Verdes y pequeños poblados como: Papayal, Uña de Gato, Cuchareta Alta, Cuchareta Baja, Porvenir, Pocitos y Matapalo en el Perú.

3.5.1.7 FACTOR AIRE Y RUIDO

Para el proceso de bombeo de agua hacia la piscina camaronera se utiliza un motor Nissan Diesel FDG de 100 Hp de potencia, el cual es accionado de 2 a 3 veces por día, de 2 a 3 horas, y dependiendo del estado de desarrollo del camarón. El bombeo se realiza cuando las condiciones del estero El Robalo se encuentran en pleamar o marea alta. No se realiza un monitoreo emisiones a la atmósfera.

En cuanto al ruido generado, en el cuadro N° 3.9 se resumen los resultados del ruido monitoreado durante la visita de campo en el área cercana donde se ubica la estación de bombeo de la planta camaronera.

CUADRO No. 3.9
NIVELES DE RUIDO EN EL ÁREA OPERATIVA DE LA CAMARONERA EL ROBALO

Lugar del Proyecto	Promedio NPSeq (dBA) – Visita de Campo			Normativa Ambiental Nivel de Presión Sonora ANEXO 5, LIBRO VI, TULAS. Zona de Tipo de Uso INDUSTRIAL
	Máximo	Medio	Bajo	
Camaronera El Robalo	68	<65	<62	70 dB (A) – (06h00 a 20h00) 65 dB (A) – (20h00 a 06h00)

ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009

3.5.2 COMPONENTE BIÓTICO

Se considera al componente biótico como el conjunto de elementos vivos que se desarrollan dentro de un sistema ecológico. Esta obra de desarrollo se ubica dentro de un entorno netamente alterado donde la vegetación original ha sido desplazada por acciones antrópicas como conformación de poblaciones, camaroneras, cultivos, carreteras y otros, en consecuencia las especies de fauna también han experimentado una alteración significativa. A pesar de esta

intervención, el área de estudio desde el punto de vista biogeográfico corresponde a la zona bioclimática bosque muy seco Tropical, a la formación vegetal Espinar Litoral y al Piso zoogeográfico Tropical Suroccidental, sistemas naturales que nos permiten identificar y describir la incidencia de los factores climáticos en el medio biótico, a más del estado de las especies de flora y fauna que se registran en el sector, sean nativas, naturalizadas o de uso antrópico.

El Cuadro No. 3.10 muestra la ficha técnica descriptiva del componente biótico en el que se encuentra inmersa la Planta Camaronera El Robalo.

CUADRO No. 3.10
FICHA TÉCNICA – COMPONENTE BIÓTICO.

<table>
<tr><td colspan="4">FICHA TÉCNICA</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nombre de la camaronera:
CAMARONERA EL ROBALO</td><td>Fecha de visita:
13/10/2008</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ubicación Geográfica</td></tr>
<tr><td>Provincia:
El Oro</td><td>Cantón
Huaquillas</td><td colspan="2">Parroquia
Puerto Hualtaco</td></tr>
<tr><td>Dirección</td><td>Zona:
Rural</td><td colspan="2">Coordenadas UTM:
0587713 E
9618946 N</td></tr>
<tr><td colspan="4">Aspectos Climáticos</td></tr>
<tr><td>Altitud:
1 msnm</td><td>Clima:
Cálido seco</td><td>Temperatura:
24 – 26ºC</td><td>Pluviosidad:
500 - 1000 mm</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción del Ecosistema</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Zona Bioclimática:
• Bosque muy seco tropical</td><td colspan="2">Formación vegetal:
• Espinar litoral
• Manglar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Piso Zoogeográfico:
• Tropical Suroccidental</td></tr>
</table>

Caracterización de la Zona Bioclimática

De acuerdo al Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador de Cañadas, L. 1983, realizado en base al análisis de Holdridge, en donde se caracteriza a una región mediante el análisis de los elementos meteorológicos como son la temperatura y la pluviosidad, los cuales son indicadores esenciales para la determinación de

paisajes; la zona de vida presente en la zona de estudio es el *Bosque muy seco tropical*.

Bosque muy seco tropical

Esta formación se encuentra a elevaciones comprendidas entre los 0 y 300 msnm. La temperatura media anual oscila entre los 24 y 26ºC, y las lluvias promedian entre los 500 y 1000 mm.

En algunos sectores de esta formación se puede detectar un clima de tipo monzónico, caracterizado porque ambas estaciones, la lluviosa y la seca, pueden durar aproximadamente 6 meses cada una, de manera que las plantas han evolucionado para adaptarse a esta situación.

La estación lluviosa comienza en el mes de diciembre o en el mes de enero y termina en mayo o en junio, mientras la estación seca comienza en mayo o junio y termina en noviembre o diciembre. El periodo más caluroso coincide con el periodo de la estación lluviosa, mientras el fresco con la estación seca.

Una gran parte de las tierras abarcadas por esta formación reúnen condiciones topográficas y edáficas que favorecen su uso para la agricultura y ganadería.

IMAGEN No. 3.4.BOSQUE MUY SECO TROPICAL

FUENTE: Visita de campo. Enero, 2009.

Caracterización de la Formación Vegetal

Esta descripción corresponde a la asociación de organismos autótrofos o productores primarios dentro de un sistema ecológico. (Sierra, 1999), categoriza a estas formaciones de acuerdo a criterios fisonómicos, ambientales, bióticos y topológicos (piso florístico), en base a este análisis la zona en estudio pertenece a la formación vegetal *Espinar litoral y Manglar.*

Espinar Litoral

Esta formación ocurre en la cercanía al mar. En condiciones originales la vegetación se caracteriza por un claro dominio de especies de la familia Cactaceae, cuyos tallos son de forma columnar, aplanados, cilíndricos o triangulares, con hojas modificadas en forma de espinas con alturas de hasta 6m. Se registra también otras familias en las que la presencia de espinas es una carácter general: Malpighiaceae, Mimosaceae, Achatocarpaceae, Erythroxylaceae, Celastraceae y Rhamnaceae.

La zona de estudio presenta un entorno sumamente alterado por actividades antrópicas, se denota la presencia dispersa de árboles y arbustos de *Prosopis juliflora* “Algarrobo” (Mimosaceae), *Opuntia sp*. “Cacto” (Cactaceae), *Pithecellobium arborens* “Dormilón” (Mimosaceae), *Cordia lutea* “Muyuyo” (Boraginaceae). Estas especies se encuentran en medio de zonas disturbadas en gran mayoría por la implementación de piscinas camaroneras.

Manglar

La camaronera El Robalo, se halla ubicada dentro de una zona muy cercana al ecosistema de manglar dentro de la provincia de El Oro, los cuales son los más meridionales del país. Este constituye uno de los componentes más importantes del paisaje costero de nuestro país, cuya concentración se halla en los deltas y esteros de los diferentes sistemas hidrográficos que desembocan en el Océano Pacifico, siendo un ecosistema costero, tropical, ubicado en la interfase de tierra firme – mar abierto.

La palabra mangle designa un grupo de especies de árboles o arbustos que poseen adaptaciones que les permite colonizar terrenos anegados y sujetos a intrusiones de agua salada.

Las formaciones de mangle se caracterizan por cierta diversidad taxonómica vegetal cuyo denominador común es la forma arbórea de vida. Representan una unidad integrada autosuficiente con componentes vegetales y animales adaptados a las condiciones especiales del ambiente: suelos periódicamente sumergidos por la acción de las mareas, salinidad fluctuante y clima homogéneo.

Los manglares se hallan entre los ecosistemas más productivos del mundo, los niveles de producción primaria superan a muchos sistemas agrícolas; son mantenidos por los aportes continuos de nutrientes traídos por las corrientes fluviales y redistribuidos por las mareas. Estos nutrientes son fijados en materia orgánica que se exporta en forma fragmentada y disuelta a los esteros, estuarios y zonas costeras. Las hojas que caen de los árboles son enriquecidas por poblaciones de hongos, bacterias y protozoarios, forman un detrito que se convierte en alimento que sustenta una complicada trama trófica. La constante disponibilidad de alimento permite el mantenimiento de grandes poblaciones de peces, moluscos, crustáceos, aves, entre otros.

Los manglares en países como Ecuador, en donde existen fuertes presiones demográficas y económicas sobre sus áreas costeras, están demostrando ser un recurso natural vivo de carácter diverso y de primera importancia. Los bosques de manglar han sido utilizados tradicionalmente por la población local para diversos fines. Los valores de los manglares se reconocen por sus beneficios tangibles e intangibles, entre los cuales tenemos: madera para leña y construcción, animales de caza, carne y pesca, productos comestibles, artesanías, colorantes, entre otros usos. Pero en la actualidad las zonas de manglar han disminuido debido a que en estas tierras se han implantado cientos de piscinas camaroneras que han causado un impacto ambiental negativo significativo por la degradación del suelo, como es el caso de la zona de influencia de Puerto Hualtaco. Se puede registrar a *Rhizophora harrisoni* y *R. mangle* (*Rhyzophoraceae*) como especies representativas de este ecosistema.

La Imagen No. 3.5 muestra las zonas que han sido alteradas por la instalación de piscinas camaroneras en la parroquia Puerto Hualtaco.

IMAGEN No. 3.5
ZONAS ALTERADAS POR INSTALACIÓN DE PISCINAS CAMARONERAS

FUENTE: Visita de campo. Enero, 2009.

Caracterización del Piso Zoogeográfico

Para esta descripción se toma como principal referente biótico a la distribución biológica de las especies faunísticas, que se enmarca dentro de distintos ambientes geográficos y climáticos, desarrollando todo un proceso de adaptación a dichos ecosistemas, originando la evolución propia de cada especie y una distribución faunística particular para cada región o paisaje natural.

Dentro del Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos realizado por Albuja et al. 1980, se describen 8 pisos zoogeográficos los cuales se enmarcan dentro de distintas regiones ecológicas con diversas particularidades faunísticas. La zona en estudio se ubica dentro del *Piso Zoogeográfico Tropical Suroccidental*.

La formación vegetal intervenida evidencia el alto avance de la frontera agrícola y urbana en la zona, esto desemboca en la ausencia o desplazamiento de las especies originales de fauna.

Mediante técnicas de observación directa y consulta a pobladores se registra la presencia de una gama de especies de aves como “Garzas” (*Bubulcus ibis*), “Gallinazo” (*Coragyps artratus*), “Sinsote colilargo” (*Mimus longicaudatus*), “Garrapatero” (*Crotophaga sulcirostris),* “Pinzón sabanero” *(Sicalis flaveola),*

*"*Mielero" *(Coereba flaveola), "*Pelicano" *(Pelecanus occidentales),"*Tórtola ecuatoriana" *(Columbina buckleyi),* "Periquito del pacifico" (*Forpus coelestes*), "Hornero del pacifico" (*Furnarius cinnamomeus*) y "Golondrina *azuliblanca" (Notiochelidon cyanoleuca).*

Además de la presencia esporádica de reptiles como la Iguana *(Iguana iguana),* en las zonas de manglar en la actualidad es posible encontrar en poca cantidad, algunos crustáceos como "cangrejo" (*Cuides occidentales),* "camarón" *(Penaeus sp.) y "*Concha*" (Anadara tuberculosa),* los cuales históricamente han formado parte de la dieta y comercio de la población.

IMAGEN No. 3.6 "PERIQUITO DEL PACIFICO" (*Forpus coelestes*)

FUENTE: Visita de campo. Enero, 2009.

IMAGEN No. 3.7 "SINSOTE COLILARGO" (*Mimus longicaudatus*)

FUENTE: Visita de campo. Enero, 2009.

IMAGEN No. 3.8 *"CONCHA" (Anadara tuberculosa)*

FUENTE: Visita de campo. Enero, 2009.

Conclusiones

- La biogeografía regional indica la distribución de algunas formas de vida tanto para flora como para la fauna, terrestres y acuáticas las cuales están propiamente adaptados al ecosistema seco tropical.

- En el área se registra una alteración al paisaje natural por el desarrollo de actividades productivas, las cuales satisfacen las necesidades primarias de la población, pero a la vez dan como resultado un avance de la frontera agrícola y ganadera.

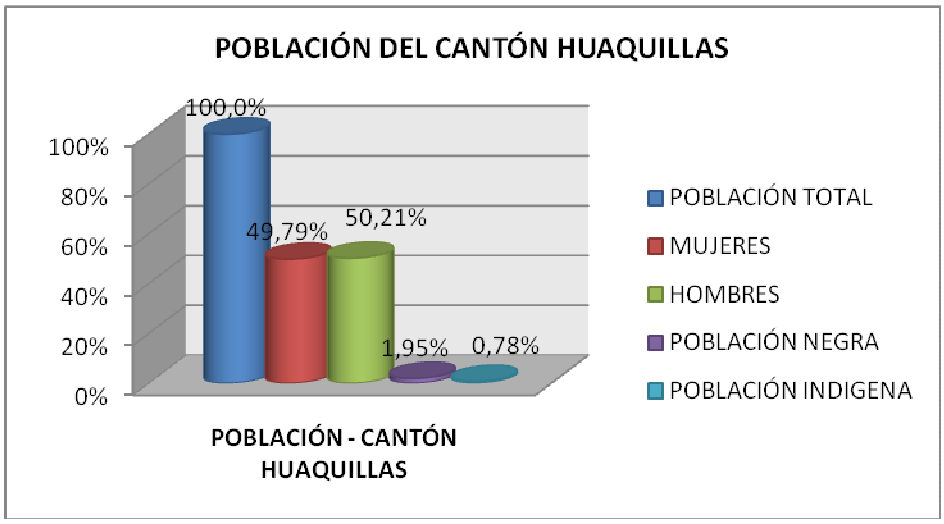
3.5.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

Como principales fuentes de información, se han tomado los indicadores procesados por el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y el programa Infoplan, basado en el último censo poblacional del 2001.

Demografía

El cantón Huaquillas tiene una población de 40.285 habitantes, de los cuales el 49,79%, (20,057) son mujeres y el 50.21%, (20,228) son hombres. La población indígena (por autodefinición) es de 314 lo cual representa el 0,78% y la población negra (por autodefinición) es de 786 lo que representa el 1,95%. Las estadísticas demográficas se muestran en el Gráfico No. 3.5.

GRÁFICO No. 3.5



FUENTE: SIISE 2005
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

Salud

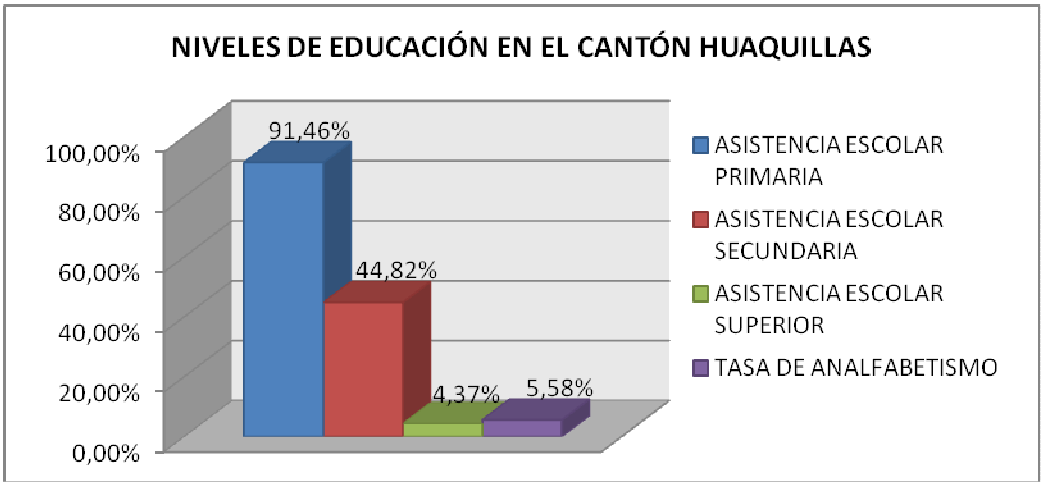
El cantón Huaquillas no dispone de servicios de salud suficientes, cuenta con 64 profesionales en dicha área, y el personal de salud por cada mil habitantes es de 1,59. El porcentaje de discapacitados es de 5,63%.

En cuanto a la sanidad ambiental, existe un déficit en el servicio de recolección de basura y en la eliminación de excretas. Únicamente el 67.5% de las viviendas de Huaquillas disponen de servicio de recolección de la basura y el 42.5% de las mismas goza de un sistema de eliminación de excretas.

Educación

El Gráfico No. 3.6 presenta los niveles de educación en el cantón Huaquillas. La tasa de asistencia escolar primaria, secundaria y superior son del 91,46%, 44,82% y 4,37% respectivamente. En el cantón, el 5,58% de los habitantes mayores de 15 años sufre de analfabetismo.

GRÁFICO No. 3.6

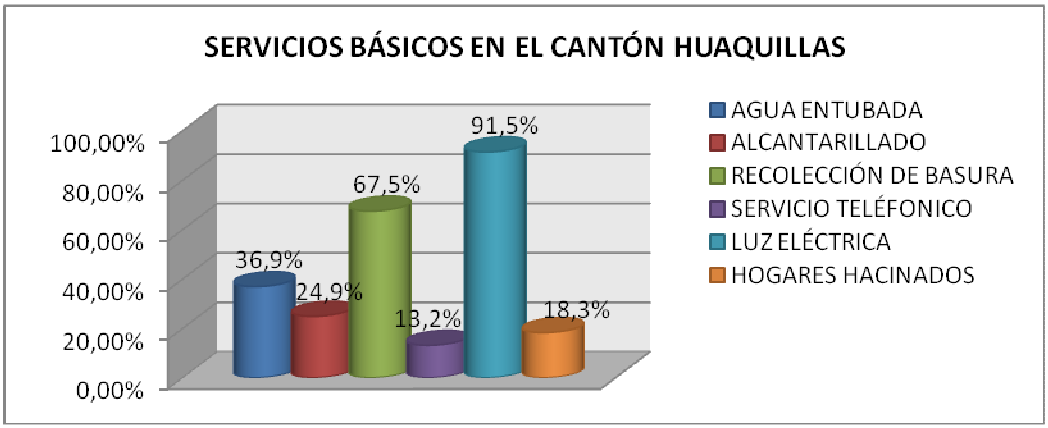


FUENTE: SIISE 2005
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

Vivienda

La cobertura de los servicios básicos del cantón Huaquillas es regular ya que el 36,93% de las viviendas poseen agua entubada en su interior y el 24,91% posee alcantarillado. En cuanto al servicio de luz eléctrica, el 91,49% de las viviendas cuenta con este servicio; el 67,52% de las viviendas disponen del servicio de recolección de basura y el servicio telefónico sólo alcanza el 13,18%. El porcentaje de hogares hacinados (más de 3 personas por habitación) llega al 18,31%. En el Gráfico No. 3.7 se resumen los servicios básicos del cantón.

GRÁFICO No. 3.7



FUENTE: SIISE 2005

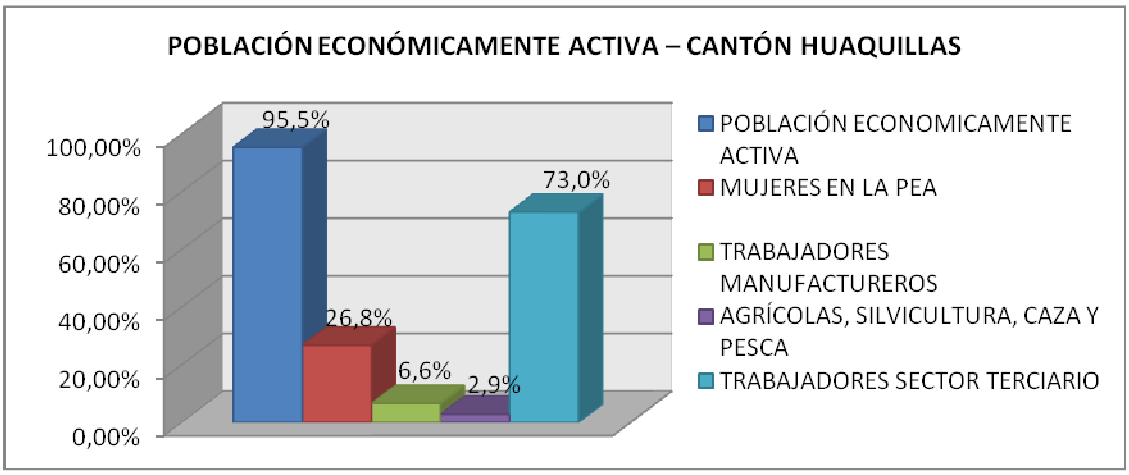
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

Actividades Productivas

La Población Económicamente Activa (PEA) del cantón Huaquillas es de 14.651, 95,47% de la población total. Las mujeres conforman sólo el 26,82% de la PEA.

Los trabajadores manufactureros de la PEA alcanzan el 6,61% y los trabajadores asalariados que trabajan en las ramas agrícolas, silvicultura, caza y pesca, el 2,87% de la PEA. Los trabajadores del sector terciario ocupan el 72,95% de la PEA.

GRÁFICO No. 3.8



FUENTE: SIISE 2005
ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

3.6 PROGRAMACIÓN DE LA AUDITORIA AMBIENTAL

En función de los objetivos propuestos en la presente Auditoria, se entenderá como Auditoría Ambiental la aplicación de un conjunto de métodos y procedimientos de carácter técnico que tiene por objeto el análisis, apreciación y verificación de la situación ambiental y del impacto que podría estar ocasionando la operación de la Planta Camaronera El Robalo sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que verifica el cumplimiento de las leyes y regulaciones

ambientales ecuatorianas e internacionales pertinentes y del Plan de Manejo Ambiental.

Para la Auditoría Ambiental fueron programadas las siguientes etapas:

En la Etapa de Pre-auditoria

- ☑ Diseño de fichas, listas de preguntas, listas de chequeo, diagramas y flujogramas, para la ejecución de la Auditoria.
- ☑ Identificación y selección de parámetros y metodologías validadas por los organismos de normalización y estandarización nacional e internacional, recogidos en diferentes normas jurídicas, en los cuales se determinaron los estándares máximos y mínimos ambientalmente permisibles para la operación de la planta camaronera.

En la Etapa de Auditoria

Con la aplicación de las herramientas metodológicas (entrevistas, observación directa, recopilación documental, fichas, listas de chequeo, listas de verificación, entre otras) se realizó las siguientes acciones a fin de establecer o identificar las no conformidades ocasionadas por la operación de la empresa:

- ☑ Visita de campo. Se evidenció la operación actual de la planta camaronera, así como también los impactos ocasionados al ambiente.
- ☑ Recopilación y revisión de regulaciones ambientales pertinentes,
- ☑ Revisión de literatura especializada
- ☑ Mediciones in situ (Posición Geográfica Satelital, Ruido, Calidad del agua)

La recopilación de la información se realizó a través de entrevistas al dueño y al personal que labora en la planta camaronera, formulando preguntas relacionadas con la aplicación de la legislación ambiental vigente y normas de gestión ambiental en la operación de la planta.

En base a los resultados de la entrevista, se solicitó fuentes documentales adicionales para verificar y comprobar las aseveraciones, negaciones e incluso indeterminaciones expresadas, estableciendo pistas de auditoría que permitieron reconocer conformidades o no conformidades, sustentadas en la existencia o no de evidencias documentales que soporten lo aseverado por el funcionario entrevistado. Para la ejecución de la auditoria inicial, se utilizó criterios de los especialistas que permitieron establecer los indicadores de cumplimiento.

Los indicadores de cumplimiento son:

C **= Conformidad**

Cumplimiento de los aspectos de desempeño y/o de Gestión Ambiental en relación con el marco legal y otras normas aplicables.

NC- **= No Conformidad Menor**

Incumplimientos leves de las normas ambientales.

NC+ **= No Conformidad Mayor**

Incumplimientos severos de las normas ambientales.

En la Etapa de Post-auditoria

Los resultados de esta etapa fueron recopilados, procesados y sistematizados para elaborar los productos finales de la Auditoria.

Sobre la base de los resultados del análisis de la AAI, se elaboró el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas en programas de acción, denominados instrumentos de gestión ambiental, orientados a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos que podrían ser ocasionados por las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto.

3.7 EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS IDENTIFICADOS EN LA AAI

Para fines de identificación y valoración de los elementos ambientales significativos generados como consecuencia de las actividades desarrolladas en la camaronera, se han considerado una serie de factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados.

3.7.1 ACCIONES DE LA EMPRESA

1. Preparación y limpieza de estanques
    - Disposición de lodos.
2. Desinfección, erradicación y siembra
3. Manejo de camarón en la piscina.
    - Nutrición
    - Control Fitosanitario
    - Aplicación de probióticos (sistema EM)
4. Manejo del agua
    - Descargas y vertidos domésticos
    - Descargas y vertidos no domésticos
5. Bombeo
    - Fuente de combustión fija.
    - Ruido
    - Almacenamiento de combustible
    - Generación de aceite quemado.
6. Cosecha
    - Generación de desechos.
7. Manejo de desechos y paisajismo
8. Actividades de monitoreo y control
9. Empaque y transporte.

3.7.2 FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS EN LA AAI

1. Calidad del aire
2. Calidad del suelo
3. Calidad del agua
4. Salud y seguridad Industrial

3.8 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE EMISIONES, DESCARGAS Y VERTIDOS

La evaluación ambiental de emisiones se efectúa sobre la base de la información proporcionada por la empresa camaronera El Robalo y de la visita de campo a las instalaciones.

3.8.1 FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN Y EMISIONES DE PROCESOS

Motor de Combustión Interna: genera gases producto de la combustión de diesel que es utilizado como combustible para accionar el motor de la bomba de succión. El motor entra en operación 2 a 3 horas cuando sube la marea (2 veces por día).

El consumo de combustible del motor es de 3 gal/h, lo cual da un promedio de 540 galones de diesel por mes, dependiendo de la etapa de desarrollo del camarón. El Cuadro N° 3.11 presenta el consumo diario de combustible diesel desde el 01 al 10 de octubre de 2008 en la camaronera El Robalo obtenido del registro de campo interno de la planta correspondiente a la operación de maquinaria.

CUADRO No. 3.11
CONSUMO DIARIO DE COMBUSTIBLE DEL 01 AL 10 DE OCTUBRE DE 2008 EN LA CAMARONERA EL ROBALO

FECHA (dd/mm/aa)	CANTIDAD DE COMBUSTIBLE (gal)	HORAS TRABAJADAS
01 – 10 – 08	9	3
02 – 10 – 08	3	1
03 – 10 – 08	9	3
04 – 10 – 08	3	1
05 – 10 – 08	6	2
06 – 10 – 08	3	1
07 – 10 – 08	3	1
08 – 10 – 08	4 ½	1 ½
09 – 10 – 08	4 ½	1 ½
10 – 10 – 08	3	1

La imagen N° 3.9 presenta las condiciones de almace namiento de combustible que se realiza en la planta camaronera.

IMAGEN No. 3.9 CANECAS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

FUENTE: Visita de campo 2009.

Generador eléctrico: Este generador entra en operación cuando existe corte en el fluido eléctrico (lo cual es poco común en la zona), y para cargar las baterías que encienden el motor. El combustible que requiere este generador es diesel, la emisión gaseosa por la combustión de diesel se toma en cuenta en la presente Auditoría, el consumo mensual de diesel es de aproximadamente 3 galones.

IMAGEN No. 3.10 GENERADOR ELÉCTRICO.

FUENTE: Visita de campo 2009.

Evaluación de las emisiones a la atmósfera

Durante el proceso de Auditoria a la estación de bombeo de la camaronera El Robalo, se evidencio que no hay control de las emisiones a la atmosfera provenientes del motor de combustión interna que acciona la bomba de succión. Sin embargo, durante el proceso de bombeo no existe un sobre esfuerzo del mecanismo del motor durante su operación, una vez que el motor esta encendido, se acciona la transmisión de la potencia hacia la bomba sin necesidad de forzar una aceleración excesiva.

3.8.2 DESCARGAS LÍQUIDAS DOMÉSTICAS

Las aguas grises provenientes de baterías sanitarias, son conducidas hacia el pozo séptico ubicado dentro del predio de la planta camaronera. Las aguas residuales de la cocina, ducha, lavamanos, urinarios, son vertidas directamente al estero El Robalo.

IMAGEN No. 3.11 DESCARGA DE AGUAS NEGRAS AL ESTERO EL ROBALO

FUENTE: Visita de campo 2009.

Limpieza y mantenimiento de pozo séptico.- al no existir red de alcantarillado en la camaronera, las heces son depositadas en un pozo séptico ubicado en una zona alejada del campamento.

Cuando el nivel de los residuos fecales están a 20 cm de su límite superior, éstos son desalojados y dispuestos en el área de entierro, para lograr su conversión a minerales. Para realizar esta labor se toma las medidas precautelatorias necesarias para el personal actor, como el uso de guantes, mascarillas, gafas, fundas plásticas y demás utensilios necesarios para esta actividad. El mantenimiento del pozo séptico se realiza periódicamente 1 a 2 veces por año utilizando hidróxido de calcio como insumo de desinfección.

3.8.3 DESCARGAS LÍQUIDAS NO DOMÉSTICAS

Las descargas líquidas no domesticas que se originan en la Planta Camaronera El Robalo son las siguientes:

- Efluentes de la piscina camaronera.
- Aguas lluvias.

- Efluentes provenientes del lavado de envases y equipos de la bodega.

Efluentes provenientes de la piscina camaronera

El recambio de agua de la piscina camaronera se lo realiza dependiendo del estado de desarrollo del camarón, generalmente es de dos veces por día con cada marea. El agua de la piscina es descargada a través de compuertas directamente al cuerpo de agua.

Aguas lluvias

El agua de lluvia es almacenada en tanques de $1m^3$ de capacidad para ser utilizada principalmente en las facilidades sanitarias y para el lavado de tanques, bandejas, recipientes, etc., utilizadas en las actividades diarias del manejo de camarón.

Agua proveniente del lavado de envases y equipos de bodega

Las aguas provenientes del lavado de envases y equipos de bodega son descargadas de forma directa en el cuerpo de agua.

Evaluación de descarga de efluentes provenientes de la piscina camaronera

La camaronera El Robalo realiza un análisis de la calidad del agua de la piscina camaronera 2 veces por año, cuyos resultados se describen en el Cuadro No. 3.12:

FECHA: 13 agosto 2008
TIPO DE ENSAYO: Físico Químico
TIPO DE MUESTRA: Agua proveniente de efluentes piscina camaronera.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: Salida al estero El Robalo
LABORATORIO: MOLINOS CHAMPION – Laboratorio de camarones. (Anexo No.7)

CUADRO No. 3.12
RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DEL EFLUENTE DE LA PISCINA CAMARONERA EL ROBALO

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MEDIDO	NORMA DEL TULAS Tabla No. 1 y 13 Libro VI, Anexo No.1
pH	Und pH	8	de 6 a 9
Amonio	mg/l	0,028	0,1
Amoníaco	mg/l	0,0017	0,4
Nitratos	mg/l	4	10
Nitritos	mg/l	0,06	1
Cobre	mg/l	0,06	1
Hierro	mg/l	0,1	1
Salinidad	PPT	30	-
Coliformes fecales (VIBRIO SP)	-	Negativo	Remoción > al 99,9%

ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

La planta camaronera utiliza como indicador de la calidad del agua el desarrollo adecuado del propio crustáceo; si la mayoría de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua están en los niveles aceptables, el comportamiento del camarón en todas las etapas de su crecimiento es normal, mientras que si uno o varios de estos parámetros falla, el comportamiento del camarón es inusual, lo que alerta de manera inmediata al personal que a su vez está capacitado para ofrecer una respuesta inmediata. En el Anexo Nº 7 se incluye el análisis realizado en agosto del 2008.

3.8.4 GENERACIÓN DE ACEITE QUEMADO

Aceite Quemado: Los aceites quemados son retirados de la planta camaronera en canecas y llevadas hasta Puerto Hualtaco, en donde son gestionadas por el Municipio del Cantón, y posteriormente almacenados en el centro de acopio de productos especiales.

3.8.5 GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Los desechos que se generan en todos los procesos de la Planta Camaronera son:

- Desechos sólidos comunes
- Tanques vacíos provenientes de lubricantes y combustibles
- Desechos peligrosos de envases vacíos, desinfectantes, fertilizantes.

Desechos sólidos comunes

Desechos comunes (orgánicos provenientes de cocina) son retirados por el personal y enviados a un área de entierro dentro de las instalaciones de la empresa, designado por el Instituto Nacional de Pesca que es la autoridad competente. Es importante señalar que se realiza una clasificación de desechos comunes.

Desechos peligrosos de envases vacíos, desinfectantes y fertilizantes

Desechos peligrosos como envases vacíos se los utiliza de la siguiente manera:

- ✓ Los residuos inertes sobrantes de la aplicación de fertilizantes, son lavados con detergente y transportados a Puerto Hualtaco en donde son retirados por el servicio de recolección Municipal.

- ✓ En cuanto a los residuos de productos para control de roedores, los envases vacíos son retirados por el personal contratado para el control de esta plaga.
- ✓ Los residuos de sacos de cal para la desinfección son lavados y llevados a la Cooperativa de Camaroneros Sur Pacífico en Puerto Hualtaco para ser almacenados y reutilizadas por la empresa encargada de su distribución.

3.8.6 GENERACIÓN DE RUIDO

En la planta camaronera El Robalo, se verificó que no existen equipos que generen ruido permanente y excesivo que esté afectando al exterior del predio y que se encuentre fuera de la norma ambiental vigente tomando como referencia la normativa del TULAS (Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria). Este análisis fue descrito en el numeral 3.5.1.7 Factor Aire

3.8.7 EVALUACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OPERACIONAL

SALUD DE PERSONAL DE CAMPO

Durante la visita de campo se verificó que el personal que se encuentra dentro del área operativa (campamento), utiliza equipos de protección personal (Imagen No. 3.12), especialmente en la operación del motor y en la cosecha. Los niveles de presión sonora detectados en la planta son mitigados mediante la utilización de orejeras para los oídos y además utilizan protección visual. En lo referente a la salud, se realizan chequeos médicos una vez por año al personal que labora en la camaronera.

IMAGEN No. 3.12 USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

FUENTE: Visita de campo 2008

SEÑALIZACIÓN Y PRESENCIA DEL EXTINTOR

Durante la visita de campo se verificó un correcto manejo de la señalización en lo referente a rotulación e identificación de cada área del campamento, sin embargo falta la señalización de prohibición y peligro en las áreas de bombeo y almacenamiento de químicos, y además la señalización de evacuación en casos de ocurrir una emergencia.

En la imagen N° 3.13 muestra un extintor portátil de polvo seco, el mismo que tiene las siguientes características:

- **Color del extintor:** rojo
- **Agente extintor:** polvo normal o polvo antibrasa.
- **Medio de propulsión:** gas incorporado o gas en un cartucho interior o exterior.
- **Funcionamiento:** Impulsión del polvo por la presión ejercida por el gas.
- **Alcance:** 5 metros.

- **Duración de funcionamiento:** de 8 a 20 segundos

IMAGEN No. 3.13 EXTINTOR Y ROTULACIÓN

FUENTE: Visita de campo 2008

3.9 RESULTADOS DE LA AUDITORIA AMBIENTAL

De la evaluación de los datos recogidos durante la fase de trabajo de campo, se sistematizan los principales elementos identificados a través de la ficha de auditoría ambiental y sus resultados se muestran en el cuadro N°3.13:

CUADRO No. 3.13
AUDITORIA AMBIENTAL INICIAL DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
AI	**AIRE Y RUIDO**		
AI-01	Los niveles de ruido de fondo generados por las actividades desarrolladas en la planta se encuentran dentro de los límites permisibles?	**C**	Se establece que el ruido que se genera hacia el exterior se encuentra dentro de los límites permisibles.

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
AI-02	Las emisiones de procesos originadas por la combustión de fuentes fijas, se encuentran dentro de los límites permisibles?	**NC-**	La planta no cuenta con un programa de monitoreo de emisiones de fuentes fijas de combustión de conformidad con la normativa ambiental vigente.
AI-03	En el proceso de cría y engorde de camarón de la planta camaronera El Robalo, produce olores desagradables que se puedan percibir al exterior del predio?	**C**	Durante la visita efectuada no se han detectado olores hacia el exterior, todos los olores generados se mantienen dentro de la propia planta, específicamente dentro de sus instalaciones y equipos de producción.
AG	**AGUA**		
AG-01	Existe algún proceso que se desarrolle en la Planta camaronera, que genere aguas residuales no domésticas y que se esté canalizando al cuerpo de agua más cercano?	**NC-**	La planta camaronera genera descargas de aguas residuales no domesticas hacia el estero con bajo contenido de contaminantes, debido a que en el proceso de cría del camarón se minimiza el uso de sustancias nocivas que afectan al camarón y a la flora y fauna del cual depende la vida del camarón.
AG-02	Se realiza las caracterizaciones físico-químicas en cuanto al efluente de la Planta Camaronera que es canalizado hacia el estero El Robalo?	**C**	Si existe evidencia de la caracterización del efluente que sale hacia el estero El Robalo desde la piscina camaronera, como dicta la Normativa Ambiental Nacional.
AG-03	Existen procesos que puedan contaminar el agua proveniente del alto nivel freático característico de la zona?	**NC-**	De acuerdo a la actividad que se desarrolla en la planta camaronera y en toda la zona circundante se concluye que la actividad camaronera afecta los niveles freáticos debido a la aplicación de químicos y sustancias ajenas al medio natural del ecosistema manglar, que se suministra al camarón especialmente en el tratamiento de enfermedades.
AG-04	El sistema de evacuación de aguas grises y negras funciona correctamente?	**C**	Las instalaciones sanitarias poseen absoluta seguridad, no se escapan efluentes contaminados, pues se evacuan a pozos sépticos construidos para tal efecto.
SU	**SUELO**		
SU-01	Los desechos peligrosos generados en la planta son manejados adecuadamente?	**C**	Los desechos peligrosos como envases para desinfección son lavados y clasificados para su posterior traslado a puerto, donde son retirados por el sistema de recolección municipal. De los residuos de raticidas, se encarga la propia empresa que es contratada para controlar estas plagas.

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
SU-02	Las actividades desarrolladas dentro de la Planta Camaronera son ordenadas y manejan adecuadamente sus desechos?	**C**	Se pudo apreciar que en el área de campamento, almacenamiento y bombeo, las actividades son desarrolladas de forma ordenada y con la correcta disposición y tratamiento de los residuos.
PA	**PAISAJE Y ENTORNO**		
PA-01	Existen impactos negativos en el paisaje de la zona de influencia directa de la Planta camaronera?.	**NC+**	Las actividades acuícolas y de cría de especies marinas en cautiverio, ha fomentado la disminución acelerada del manglar, generando un grave impacto en las condiciones naturales de su ecosistema, y entre ella el aspecto paisajístico se ha visto gravemente afectado.
PA-02	Se ha sembrado especies que permitan mejorar el paisaje natural de la Planta?	**C**	En los contornos de la camaronera El Robalo, se evidencia la siembra de manglar de la especie Rhyzophoraceae que es la más representativa de la zona. Esta actividad permite mejorar el paisaje de la Planta, tanto al interior como al exterior del predio. ANEXO 6
SS	**SALUD Y SEGURIDAD DEL TRABAJO**		
SS-01	Existe un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo	**NC-**	No existen evidencias documentales de un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo para el personal de la camaronera El Robalo. Sin embargo, la planta cuenta con un Plan Nacional de Control Piscícola otorgado por el Instituto Nacional de Pesca (INP), el cual establece los procedimientos básicos a tomar en caso de accidentes menores.
SS-02	Existen equipos de emergencia y de protección contra posibles incendios?	**C**	La Planta SI cuenta con un extintor que permitan actuar frente a un conato de incendio.
SS-03	Existe una brigada contra incendios en el sector camaronero del estero El Robalo que permita afrontar eventuales incendios?	**NC-**	El sector camaronero del Estero El Robalo no cuenta con una brigada contra eventuales incendios.

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
SS-04	Hay identificaciones de posibles fuentes de peligro?	**NC+**	La Planta camaronera El Robalo NO cuenta con señalización que permita identificar tanto fuentes de peligro, como uso de equipo de protección personal, entre las principales rótulos de señalización
SS-05	Las bodegas de almacenamiento de químicos está protegida contra lluvia y viento?	**C**	De la visita realizada, se evidenció que la bodega de fertilizantes, balanceados y químicos, se encuentran cubierta y protegida de la lluvia y del viento
SS-06	Existe suficiente ventilación en el área destinada al almacenamiento de combustible (diesel)?	**C**	En la visita realizada se evidenció que el tanque de almacenamiento de diesel, si cuenta con suficiente ventilación.
SS-07	El piso del área de campamento de la Planta es impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones?	**C**	El piso de las áreas operativas de la Planta camaronera son impermeables y están protegidas por una capa de cemento, permitiendo una fácil limpieza y evitando posibles infiltraciones de líquidos utilizados en estas áreas.
SS-08	Las áreas operativas de la Planta Camaronera cuentan con altos de canal, bajantes de canal y canales a nivel del piso por donde se evacuen las aguas lluvias?	**NC-**	En la visita de campo se comprobó que no tiene ni bajantes de canal ni altos de canal, lo que produce que salpique el agua al terreno y aumente la erosión laminar.
SS-09	Las instalaciones eléctricas en las áreas de almacenamiento y bombeo son adecuadas?	**C**	Las instalaciones eléctricas del campamento son adecuadas, no se ha evidenciado cables o instalaciones sueltas
SS-10	Los operadores que están en las áreas que generan ruido, tienen las EPP* adecuadas para minimizar los riesgos de sus trabajos?	**C**	El personal que realiza mantenimiento cerca de zonas donde los niveles de ruido son elevados, cuenta con EPP adecuados, que permiten disminuir los riesgos de afección.

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
SS-11	En las bodegas de almacenamiento de los químicos, fertilizantes y balanceados se almacenan estos productos bajo norma de bodegaje INEN-2266:2000?	**NC-**	Se pudo observar que no existe rotulación adecuada de fuentes de peligro y procedimientos para el manejo de estos productos.
SS-12	La Planta difunde el contenido de las hojas de seguridad de químicos o MSDS**- Material Safety Data Sheet) a sus empleados?	**NC-**	No existe registro de la difusión de las hojas de seguridad de los químicos utilizados en la Planta Camaronera El Robalo.
SS-13	La Planta dispone de un área adecuada para aseo personal?	**C**	La Planta dispone de un área adecuada para el aseo del personal (baños y ducha).
SS-14	La planta camaronera efectúa reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores?	**C**	La Planta camaronera cuenta con un protocolo implantado para la salud de sus operarios. Esto es corroborado en el Plan Nacional de Control Piscícola otorgado por el Instituto Nacional de Pesca.
SS-15	Se han establecido procesos para las actividades que se desarrollan en la Planta camaronera?	**C**	Existen procesos documentados como: Orden y limpieza, EPP, manipulación químicos, manejo y disposición adecuada de desechos peligrosos y no peligrosos, protocolo de cosecha, manejo y distribución de alimentos balanceados, manejo de plagas y otros.
SS-16	Durante la preparación y manipulación de fertilizantes, combustibles, y medicamentos químicos para el proceso de producción, se está utilizando EPP completos?	**NC-**	No se evidencia que se estén utilizando el EPP completo en estos procesos.

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
CO	**CONTINGENCIAS**		
CO-01	Existe un plan de contingencias para situaciones de emergencia?	**NC+**	La Planta camaronera no cuenta con un programa de respuesta frente accidentes e incidentes laborales en todo el proceso de producción, y de actuación frente a posibles incendios y eventos naturales, tales como situaciones de inundación.
CO-02	Existe un sistema de protección contra incendios en todas las áreas?	**NC-**	En el caso del área de bombeo si se evidencia la existencia de un sistema contra incendios, sin embargo en zonas como bodega de almacenamiento, oficinas y área de dormitorios no existe este sistema.
CO-03	Se imparte capacitación a todo el personal (administrativo y de planta) en el conocimiento de los procedimientos frente a una emergencia?	**C**	La Planta camaronera cuenta con la documentación que certifiquen capacitación de los obreros frente a una emergencia. ANEXO 9
MS	**MONITOREO Y SEGUIMIENTO**		
MS-01	Existe un programa de seguimiento de la utilización de EPP durante las aplicación de químicos, control de plagas y operación de la estación de bombeo?	**NC-**	De acuerdo a la visita efectuada, se verificó que no existen documentos que certifiquen un monitoreo y seguimiento de la aplicación de EPP.
MS-02	Existe un monitoreo del estado de salud de los trabajadores.	**NC-**	No existen evidencias o registros de análisis médico de los trabajadores, a pesar que está establecido en el Plan Nacional de Control Piscícola aprobado por el Instituto Nacional de Pesca (INP).
MS-03	Existe un seguimiento de las condiciones físicas de los EPP que utilizan los obreros	**NC-**	No se evidencia la existencia de registros de entrega de EPP a los obreros y del periodo de reposición o vida útil.
MS-04	La Planta Camaronera, mantiene un monitoreo de los desechos generados?	**C**	La Planta Camaronera si efectúa un monitoreo de todos los desechos generados peligrosos y no peligrosos y su disposición final, sin embargo se lleva un registro de la generación de aceite quemado.

Indicar para cada criterio el cumplimiento con: C (Conformidad), NC- (No Conformidad Menor), NC+ (No Conformidad Mayor), NA (No Aplica)			
Código	**Criterios**	**Cumplimiento**	**Observaciones / Recomendaciones**
MS-05	Existe un cronograma de ejecución, presupuesto y responsables para las medidas ambientales a tomarse?	**NC-**	La Planta Camaronera El Robalo no cuenta con un cronograma de ejecución, presupuesto y responsable de las medidas ambientales a tomarse.
RO	**RELACIONES COMUNITARIAS**		
RO-01	La Planta Camaronera cuenta con un plan de relaciones comunitarias?	**NA-**	En las cercanías del área de influencia directa e indirecta de la planta camaronera El Robalo, no existe ningún asentamiento poblacional que se vea afectado por la operación de la planta, razón por la cual no es relevante la implementación de un plan de relaciones comunitarias por parte de la camaronera. Sin embargo, en todo el sector del estero el Robalo y sus alrededores, se dedican a la actividad piscícola, por lo que la implementación de un Plan de relaciones comunitarias se justificaría solo si se lo realiza de forma conjunta, ya que la población más cercana es Puerto Hualtaco.
RO-02	Existe un plan de capacitación ambiental para los empleados?	**C**	El personal de la camaronera El Robalo recibe capacitaciones periódicas en seguridad ambiental e impactos en el medio ambiente. Esto se evidencia en los registros de capacitación del personal de la Planta. ANEXO 9
CI	**COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL**		
CI-01	La Planta Camaronera cuenta con permisos actualizados del Instituto Nacional de Pesca (INP)?	**C**	La Planta Camaronera cuenta con el permiso actualizado del Instituto Nacional de Pesca. Ver ANEXO 6
CI-02	Existe coordinación con el Consejo Cantonal de Huaquillas, para la obtención del Certificado Ambiental?	**NA**	La obtención del certificado ambiental se lo realizará a través del Ministerio del Ambiente, específicamente a través de Subsecretaria de Gestión Ambiental Costera del Ministerio del Ambiente
CI-03	La Planta Camaronera El Robalo cumple con sus obligaciones como pago de patentes ante la autoridad competente en este caso el Ilustre Consejo Cantonal de Huaquillas?	**NC-**	No existe evidencia que demuestre el pago de la Patente Otorgado por la autoridad del Consejo Cantonal de Huaquillas.

**** EPP (Equipo de Protección Personal)***
**** MSDS (Material Safety Data Sheet)***

3.10 SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE LA AAI

En cada una de los aspectos analizados, se discuten y califican los criterios de Cumplimiento a fin de determinar las conformidades, no conformidades menores y mayores (según lo establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI De la Calidad Ambiental, Disposición Final Segunda: Glosario de Términos, No Conformidades Mayores y Menores).

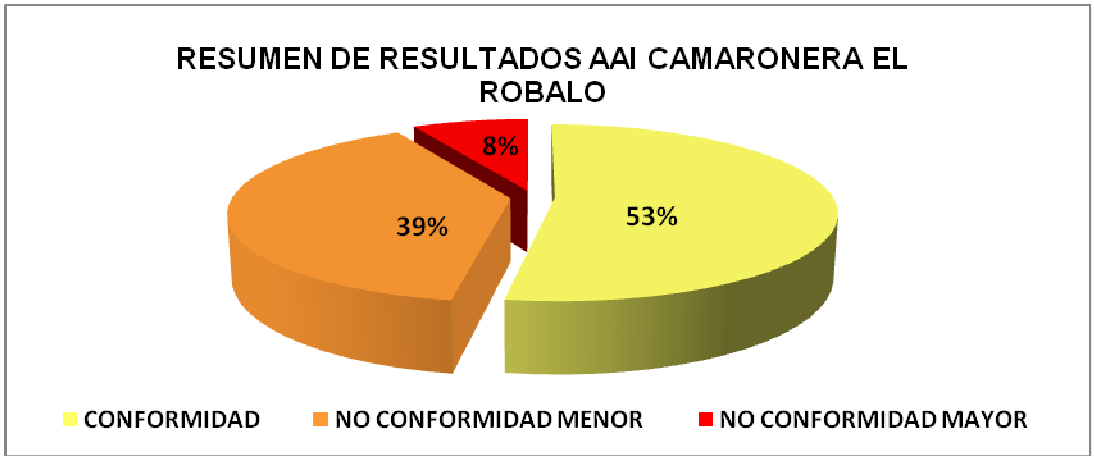
En el capítulo correspondiente al Plan de Manejo Ambiental, se describe con detalle las propuestas para la mitigación de los impactos negativos más relevantes detectados.

De la evaluación realizada a los distintos procesos, se concluye que los siguientes criterios fueron evaluados con su correspondiente valoración, y los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro No. 3.14 y Gráfico No. 3.9.

CUADRO No. 3.14
RESUMEN DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES DETECTADAS

CÓDIGO	CRITERIO	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD MENOR	NO CONFORMIDAD MAYOR
AI	Aire y Ruido	2	1	0
AG	Agua	2	2	0
SU	Suelo	2	0	0
PA	Paisaje Entorno	1	0	1
SS	Salud y Seguridad	9	6	1
CO	Contingencias	1	1	1
MS	Monitoreo y seguimiento	1	4	0
RO	Relaciones Comunitarias	1	0	0
CI	Coordinación Interinstitucional	1	1	0
TOTAL		**20**	**15**	**3**

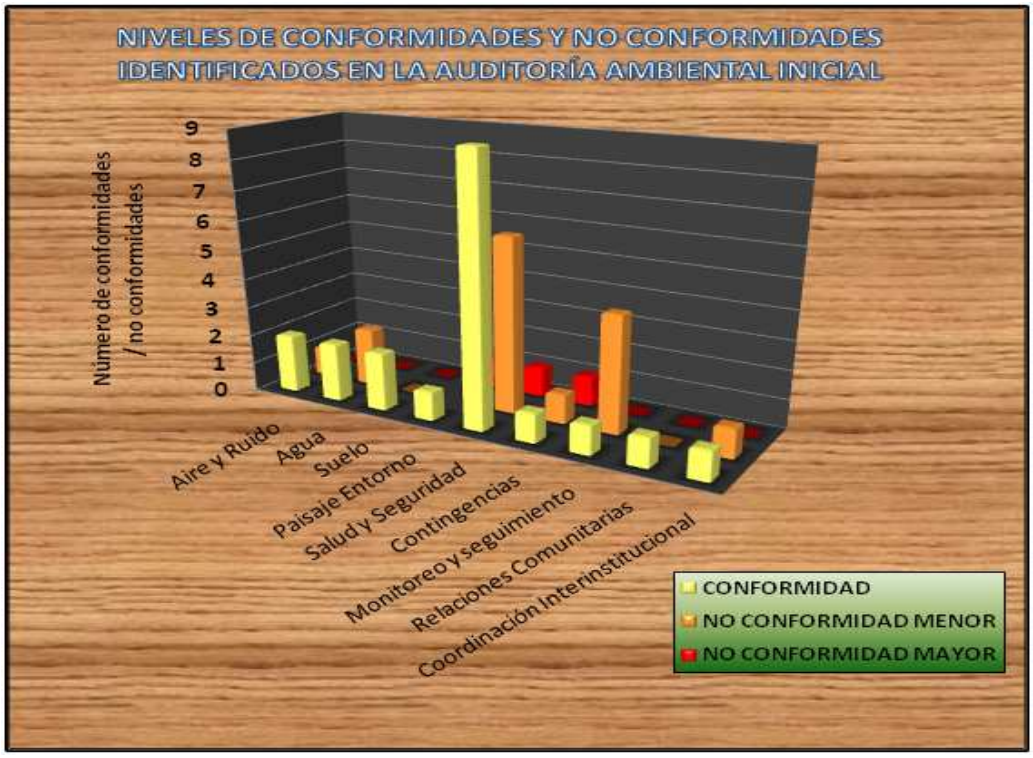
GRÁFICO No. 3.9



ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

El Gráfico No. 3.10 presenta el nivel de afectación de cada uno de los factores ambientales, considerando el número de conformidades y no conformidades identificadas en las actividades de la camaronera El Robalo.

GRÁFICO No. 3.10



ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

3.11 CONCLUSIONES

Del proceso de Auditoría Ambiental Inicial realizado, el cual se fundamentó en el análisis e interpretación de indicadores objetivamente verificables y en la normativa ambiental vigente, se determinó que las actividades productivas de la planta de producción camaronera El Robalo, generan impactos negativos de baja intensidad hacia el ambiente externo de la zona de influencia.

En resumen se detectaron los siguientes indicadores:

20 Conformidades que representan el 53 %,

15 No Conformidades Menores que representan el 39 %, y

3 No Conformidades Mayores que representan el 8 %.

Se debe indicar que los directivos de la empresa, deberán tener presente el cumplimiento total y efectivo del PMA poniendo especial atención en la sección calidad del agua, salud y seguridad en el trabajo, contingencias, monitoreo y seguimiento, pues se hace emergente y absolutamente necesaria la puesta en marcha del mismo así como de las actividades ligadas a él, con el fin de actuar efectivamente contra eventuales contingencias que pongan en riesgo a su personal e instalaciones.

De esta forma las no conformidades menores y mayores determinadas en la Planta Camaronera El Robalo se establecen que son mitigables y/o remediables; para el efecto, se deberá tomar en cuenta todo lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental.

Las medidas que se proponen en el PMA como consecuencia de la Auditoría Ambiental realizada, va a facilitar, a la Planta Camaronera El Robalo, el mantenimiento y ejecución de acciones ambientalmente viables de manera que la empresa no revierta ningún riesgo hacia el medio ambiente o a la salud de quienes viven o desarrollan sus actividades en su área de influencia..

CAPITULO 4

4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El PMA es un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, eliminar, minimizar o controlar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos. De igual forma, el PMA busca maximizar aquellos aspectos identificados como positivos durante la evaluación de la empresa.

El PMA para la Planta Camaronera El Robalo, deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, que deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que la operación de la empresa lo amerite. La empresa, deberá mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos socio-ambientales y sus impactos, que fueron identificados durante el proceso de auditoría. De esta forma, la Planta Camaronera El Robalo tendrá a su disposición un plan que permita la implementación de todas las medidas de mitigación y remediación.

Sobre la base de las no conformidades mayores y menores detectadas se presenta el PMA con las medidas de mitigación y remediación que complementan las medidas ya identificadas y que serán aplicadas por la Planta Camaronera El Robalo.

4.1.1 OBJETIVO GENERAL

Especificar las acciones o medidas que deberá tomar en cuenta la Planta Camaronera El Robalo, para la prevención, control y mitigación ambiental en procura de un desarrollo sustentable de las actividades desarrolladas y aportar con la conservación y preservación de un ambiente natural sano y libre de contaminación.

4.1.2 ALCANCE

- El PMA comprende las medidas de mitigación y remediación que deberán ser incorporadas en los diferentes procesos de la empresa, en todas las fases de la producción acuícola.

- El PMA introducirá medidas tendientes a evitar que el medio ambiente, la población que se asienta en su área de influencia y el personal que trabaja directamente en la planta, se vean afectados.

A continuación se describen con detalle las medidas planteadas en el PMA, estructurado en función de los aspectos ambientales evaluados.

4.2 PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

4.2.1 OBJETIVOS

- Optimizar y monitorear los procedimientos de operación, a fin de reducir o eliminar los potenciales procesos de generación de contaminación de los recursos ambientales aire, agua y suelo.

- Monitorear y controlar de manera sistemática los parámetros de calidad ambiental de emisiones, para que éstos se enmarquen en los límites permisibles establecidos en las normas ambientales nacionales y locales.

- Implementar y ejecutar un proceso preventivo, controlado y optimizado de gestión, ambientalmente adecuado de residuos, que permita minimizar los potenciales riesgos ambientales que estarían generando la operación de la Planta Camaronera El Robalo.

4.2.2 ACTIVIDADES

A continuación se detallan las actividades que se desarrollan en cada plan para cumplir con los objetivos planteados para la planta:

4.2.2.1 CALIDAD DEL AIRE

Emisiones gaseosas provenientes de fuentes fijas de combustión.

Implementar un mecanismo de control que permita al motor operar de manera que no genere emisiones tóxicas al ambiente, mediante el correcto calibrado y mantenimiento de la misma.

- Revisión preventiva completa.
  - ✓ Control del sistema de alimentación de aire.
  - ✓ Revisión del buen funcionamiento del sistema alimentador.
- Revisión del buen funcionamiento del sistema de filtración de aire.
- Control del motor.
  - ✓ Revisión de emisiones y ruidos anormales.
  - ✓ Análisis de fallas.
  - ✓ Chequeo de válvulas.
  - ✓ Limpieza de tanque de combustible.
  - ✓ Cambio de aceite y filtros.
- Revisión completa del grupo eléctrico
  - ✓ Control de los componentes eléctricos del motor
  - ✓ Pruebas en mínima y máxima capacidad de operación

La planta camaronera deberá mantener un modelo de registro de mantenimiento del motor. Cada vez que sea necesario efectuar estos trabajos, deberán ser ejecutados por personal calificado contratado.

Consideraciones de seguridad de un GENERADOR ELÉCTRICO

Todo generador debe ser instalado por un perito electricista, quien se encargará de determinar la cantidad de "watts" o kilovatios que necesitará producir el generador para hacer funcionar a los artefactos eléctricos.

Cualquier generador de energía utiliza combustible como gasolina, gas propano o diesel para cumplir con su cometido de producir energía haciéndolo peligroso para el operario.

Se deben tomar las siguientes precauciones al operar el equipo:

- Nunca se debe añadir gasolina al equipo mientras esté encendido.
- Nunca se debe conectar más equipo del que realmente soporta el generador para evitar la sobrecarga
- Nunca se deben usar cables dañados o sin cubierta. Consultar con el manual para saber qué tipo de extensiones puede usar y el número o grosor de las mismas.
- No usar el generador en espacios cerrados ya que producen monóxido de carbono que es un tóxico peligroso.

4.2.2.2 RUIDO

- Los equipos y maquinarias que generan ruido son usados de manera permanente al interior del área de producción camaronera por lo que se requiere preparar un plan de mantenimiento permanente de estos equipos, incluyendo bombas y generador eléctrico.
- Debido a los niveles de presión sonora detectados al interior del área de procesos, se deberá continuar con la dotación de materiales de protección

auditiva al personal que labora con equipos y cerca de las maquinarias que generen ruido significativo superior a 80 dB para periodos de exposición de 8 horas laborables continuas.

4.2.2.3 CALIDAD DEL AGUA

- Independizar el sistema de contención de derrames de lubricantes y combustibles (cubetos) del sistema desviador de flujo de aguas lluvias (flashing). Cada cubeto debe construirse con la finalidad de contener posibles derrames de combustibles y lubricantes como medida de prevención que incluya su propia cisterna, debe ser impermeable y permitir recolectar los líquidos productos de un potencial derrame; este sistema nunca deberá estar asociado a las aguas lluvias.

- Únicamente las aguas lluvias deberán ser encauzadas al Estero El Robalo que a su vez llega al Océano Pacífico.

- Recomendar realizar el análisis de agua que emerge como consecuencia del nivel freático del predio de la camaronera, esto con la finalidad de establecer su composición natural y corroborar las condiciones de la zona donde se encuentra la planta.

- Establecer un cronograma para el mantenimiento permanente de desagües, baterías sanitarias, cocina, duchas, el objetivo será el de evitar fugas y filtraciones superficiales dentro de la planta, todo deberá canalizarse hacia los pozos sépticos construidos para este propósito.

- Continuar con la recolección del residuo del producto de la desinfección, en envases herméticos y entregarlos hasta su adecuada disposición final.

- Aplicación de las MSDS para productos considerados peligrosos: desinfectantes, raticidas, fertilizantes. Estas hojas de seguridad deberán estar claramente visibles y disponibles inmediatamente en caso de dudas de operación y manipulación de productos peligrosos.

Efluentes líquidos provenientes de la limpieza en bodegas y estación de bombeo.

- El producto de limpieza al interior de la planta camaronera, deberá ser colocado en canecas convenientemente identificados para su disposición final, esta medida se la tomará para limpieza de aceites y grasas que son utilizadas en el proceso de producción.

- Para la limpieza se debe utilizar detergentes y jabones biodegradables.

- En el caso de lavado de envases químicos se deberá utilizar una rejilla provista de una estructura de carbón activado, que permite reducir el ingrediente activo de los remanentes provenientes de este lavado. De esta manera es seguro descargar el agua al sistema interno de recolección de aguas.

- Tratamiento con álcalis, añadiendo sustancias alcalinas básicas al químico para que se degraden y formen sales.

4.2.2.4 CALIDAD DEL SUELO

- Evitar disponer desechos peligrosos en sitios inapropiados a fin de evitar posibles lixiviaciones que puedan afectar a la calidad del suelo.

- Evitar arrojar directamente al cuerpo de agua las descargas líquidas producidas por el lavado de equipos e implementos utilizados para desinfección de utensilios, raticidas entre otros.

- Después del proceso de cosecha se debe realizar una limpieza total, oreo y desecación de la superficie, disponiendo los lodos residuales en la fosa de entierro existente para ser tratada con cal hidratada y eliminar microorganismos, con lo que se detiene el proceso de fermentación y/o putrefacción de materias orgánicas que puedan existir en la piscina.

4.2.2.5 PAISAJE

- Se deberá evitar sin excepción la descarga o la acumulación de materiales, materias primas o productos realizados en las afueras del predio de la empresa, especialmente las zonas de movilización y transporte de materias primas y productos deberán permanecer libres de cualquier obstáculo.

- Se deberá limpiar los desechos acumulados en la planta camaronera, y entregarlo a un gestor que esté en capacidad de recibir estos desechos.

- Continuar con la siembra de manglar más representativa de la zona, de la especie *Ryzophoraceae* que permita seguir mejorando el paisaje, así como crear cortinas vivas. Se recomienda seguir sembrando al contorno del muro de la camaronera, esto permitirá reducir la erosión.

- Se prohibirá la disposición inadecuada de los desechos peligrosos originados por la actividad de la planta camaronera y la quema de estos desechos al aire libre.

4.3 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

4.3.1 OBJETIVOS

- Prevenir la contaminación de los recursos naturales (suelo, aire y agua) por la disposición y manejo de los residuos sólidos para la protección de la salud pública y laboral.

- Proveer el manejo más adecuado a los desechos sólidos peligrosos generados en las instalaciones de la empresa.

4.3.2 METAS

- Con la aplicación de este plan, la empresa deberá manejar el 100% de los desechos sólidos generados en la empresa.

4.3.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

Al interior de la Planta Camaronera El Robalo, se generan principalmente desechos orgánicos (residuos de alimentación) y desechos comunes (papel, cartón, desechos de oficinas).

Para el manejo de desechos sólidos se debe continuar con la clasificación de los diferentes tipos de desechos que se obtienen, cada uno de estos debe ser depositado en recipientes adecuados y correctamente diferenciados entre ellos con colores que puedan identificar a cada uno de los desechos generados.

En caso de aumentar los recipientes por las necesidades de crecimiento de la camaronera, es preciso continuar con la práctica de rotulación y mantener los colores que en la actualidad maneja la planta. Los colores de los recipientes para futuros contenedores serán:

- ***VERDE*:** destinado para desechos orgánicos.
- ***NEGRO*** para basura común como papel, cartón, madera y otros.

La Planta Camaronera El Robalo cumple con el Plan Nacional de Control Piscícola aprobado por el Instituto Nacional de Pesca y debe continuar con la práctica de colocación de contenedores para desechos dentro del área de procesos.

4.3.3.1 DESECHOS SÓLIDOS COMUNES

Las medidas que deberá tomar en cuenta la planta camaronera para el manejo de los desechos sólidos comunes como papel, cartón, plástico, vidrio, son:

- Limpieza general y periódica de la planta Camaronera, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo.
- Se prohíbe el almacenamiento de desechos al aire libre o en recipientes improvisados.

- Los recipientes a utilizarse para el almacenamiento de desechos sólidos deberán evitar el contacto de estos residuos con el medio. Así se asegura que la acumulación de desechos sólidos no se depositan o infiltran en el suelo.

- Estos recipientes deberán estar protegidos bajo una cubierta ya sea de madera, plástico o cualquier tipo, con el objeto de impedir el ingreso de la lluvia y evitar que se produzcan lixiviados. Los recipientes deberán mantenerse cubiertos para evitar dispersión por el viento o manipulación por parte de animales.

- La disposición o destino final de los desechos sólidos comunes será el relleno sanitario más cercano.

- Cuando las operaciones de carga de los contenedores de almacenamiento originen el esparcimiento o derrame de basuras, estas deberán ser recogidas de manera inmediata. Los materiales de limpieza deberán encontrarse disponibles durante las operaciones de carga (sacos, escobas y palas).

- Adicionalmente el material que sea posible de recuperar o reciclar (papel, cartones, vidrios y otros) se deberá colocar en recipientes especiales para tal efecto, debidamente identificados y ubicados en un área protegida dentro de las instalaciones de la planta hasta la entrega a los gestores de residuos autorizados por el I. Consejo Cantonal de Huaquillas o en su defecto, realizar las consultas respectivas para su disposición final.

- Se prohíbe la combustión de basura dentro de los contenedores de almacenamiento y a cielo abierto.

- Capacitar y concienciar al personal acerca del adecuado manejo de estos residuos. La capacitación al personal se realizará a través de charlas programadas, en las cuales se indiquen los procedimientos adecuados para la manipulación y almacenamiento temporal de estos desechos.

4.3.3.2 DESECHOS DE ACEITES LUBRICANTES USADOS

Se deberán implementar las siguientes medidas para el adecuado manejo de los residuos de aceites lubricantes generados en el manejo y mantenimiento de equipos:

- Capacitar y concienciar al personal acerca del adecuado manejo de los residuos de aceites usados. La capacitación al personal se realizará a través de charlas programadas, en las cuales se indiquen los procedimientos adecuados para la manipulación y almacenamiento temporal de estos desechos.

- Los aceites usados deberán ser recolectados en recipientes adecuados, de tipo metálico, para su transporte interno y su almacenamiento temporal en un área designada por la planta a fin de minimizar la posibilidad de un derrame de aceite.

- Implementar procedimientos por escrito, para la manipulación y almacenamiento temporal de estos residuos.

- La Planta Camaronera El Robalo deberá entregar los aceites usados a un gestor de residuos autorizado por el I. Consejo Cantonal de Huaquillas para la disposición final de estos desechos y mantener un registro del volumen y fecha de entrega.

- No realizar el almacenamiento temporal de aceites usados o combustibles en lugares que no estén destinados para este fin.

4.3.3.3 DESECHOS PELIGROSOS CON RESTOS QUÍMICOS

Se considera como desechos peligrosos, a los envases de los productos químicos, sacos plásticos de aditivos minerales usados, EPP usados, y demás desechos que contengan residuos de desinfectantes, raticidas y otros.

Después de vaciar el envase de un producto químico, esta queda con un sobrante de aproximadamente 1%, lo que constituye un alto riesgo para el hombre y el

medio ambiente si este envase es manipulado incorrectamente y/o utilizado para otros fines.

Entre las actividades que deberá tomar en cuenta la planta para el manejo adecuado de este tipo de desechos, tenemos:

- Seguir estrictamente las recomendaciones propuestas de MSDS y su respectiva hoja de seguridad que cada producto tiene adherido al envase.
- Previo a su disposición final, se deberá aplicar el "lavado" para aprovechar al máximo el producto y reducir al mínimo la cantidad de contaminante presente en el envase.
- Este tipo de desechos peligrosos deberán ser almacenados diariamente en contenedores ubicados en una bodega específica, donde serán almacenados hasta su evacuación final.
- Es fundamental que se designe al personal encargado de este tipo de actividades, el cual será el responsable de la adecuada disposición y manejo de toda la basura peligrosa y común generada por la planta camaronera.

Asignación de responsabilidades.

CUADRO No. 4.1
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

RESPONSABLE	*FUNCIONES RELACIONADAS CON EL PMD*
Gerente General	*Coordinar y llevar seguimiento a todo el proceso*
Jefe de Planta.	*Definir los productos en bodega a ser considerados desechos y realizar la evaluación conforme lo dispuesto en la MSDS de cada producto.*
Supervisor	*Precautelar las condiciones de almacenamiento temporal de los desechos en las instalaciones de la planta.*

ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

Información sobre los desechos.

Los desechos peligrosos que se generan en la planta son principalmente envases de los productos químicos, EPP usados, y demás desechos que contengan residuos químicos los cuales se almacenarán en recipientes adecuados, con su respectiva rotulación, en un área específica dentro de las instalaciones de la bodega.

Propuestas de medidas preventivas.

Las medidas principales a aplicar son:

- Cumplimiento de condiciones de almacenamiento adecuado y diferenciado.
- No reutilización de estos desechos.
- Capacitación del personal en el manejo y almacenamiento adecuado de los desechos peligrosos.

Medidas de tratamiento

- Cada seis meses se identifican los productos o materiales que serán considerados desechos, en el caso de envases cada tres meses.
- El personal a cargo de estos residuos deberá estar capacitado en su manejo adecuado, según las recomendaciones establecidas en las Normas Técnicas Ecuatorianas y el presente plan.
- Una vez ubicados en los lugares destinados a su almacenamiento temporal, los desechos a eliminar estarán debidamente sellados y rotulados.

4.4 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

4.4.1 OBJETIVOS

- Capacitar al personal de la planta camaronera en temas de salud y seguridad industrial para mejorar sus condiciones de vida en el trabajo.
- Proteger a los trabajadores que estén presentes en la planta.

4.4.2 METAS

Capacitar al 100% del personal de la planta en temas de salud y seguridad industrial a fin de mejorar su protección frente a emergencias.

4.4.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

Las diferentes actividades que se llevan a cabo en la Planta Camaronera El Robalo, demandan de la utilización de equipos de seguridad al personal que labora en los procesos de producción, con especial énfasis en aquellos empleados que están expuestos a mayor riesgo laboral por exposiciones a químicos, fertilizantes y ruido.

4.4.3.1 COMUNICACIONES Y ARCHIVOS

- El proceso de comunicación, tanto de riesgos como de accidentes producidos, es muy importante en el plan de seguridad.
- Aquellas condiciones laborales riesgosas, deben estar claramente identificadas, en lenguaje comprensible y apropiado. El personal que labora debe estar advertido de los riesgos y estar provisto de los implementos o sistemas necesarios para cumplir segura y eficientemente con sus tareas.

- La planta camaronera deberá mantener registros apropiados de los accidentes y enfermedades laborales, condiciones ambientales en los sitios de trabajo, y cualquier tipo de contingencias mayores.

4.4.3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Clases y uso adecuado:

- Ropa impermeable (para evitar el contacto de la piel con pesticidas) en buen estado. La ropa debe mantenerse completamente cerrada durante su uso; lavarse luego de cada aplicación y cambiarse cuando presente algún deterioro.

- Uniforme de dotación: procurar usar siempre por dentro del uniforme impermeable, debiendo lavarse después de cada aplicación y cambiarse cuando presente algún deterioro.

- Protector ocular con protecciones al contorno del lente.

- Capucha impermeable y casco con visor de acetato.

- Mascarillas con filtros para pesticidas.

- Guantes de puño largo de caucho, impermeables, que deben ir por dentro de la manga del impermeable.

- Botas de goma o PVC, con suela antideslizante, de caña alta, que deben ir por dentro del pantalón impermeable.

4.4.3.3 MANTENIMIENTO

Los equipos de protección personal para pesticidas se deben usar limpios y en buenas condiciones, para lo cual:

- Traje y botas deben lavarse adecuadamente con agua y jabón (por más corto que haya sido el período de uso) y hacerlo utilizando guantes impermeables que igualmente deben ser lavados al final.

- Las mascarillas para pesticidas deben ser limpiadas y luego desinfectadas con alcohol, al igual que el protector ocular, después de cada utilización.

- Los cartuchos filtrantes deben cambiarse de acuerdo a la recomendación del fabricante, cada veinte horas de uso, o apenas pase el olor del pesticida; y los elementos para polvo, cada ocho horas. Se implementará una hoja de control elaborada para este efecto, cuya responsabilidad corresponde al supervisor o a quien la empresa designe para dicha labor.

4.4.3.4 SALUD OCUPACIONAL

- La planta camaronera deberá contar con un botiquín de primeros auxilios que esté debidamente equipado para controlar y remediar cualquier incidente o accidente que se podría producir.

Pre-ocupacional.

- Para el personal nuevo que ingrese a laborar en la empresa se aplicará un interrogatorio, buscando sintomatología actual o pasada como: dolores de cabeza, mareo, debilidad, visión borrosa, convulsiones, inconsciencia, y antecedentes de intoxicaciones por pesticidas diagnosticados por algún médico que atendió al aspirante.

Exámenes de laboratorio.

- Determinación de los niveles de colinesterasa (en caso de disminución del nivel basal en un 25% o más, seguir con las recomendaciones para pacientes con niveles de colinesterasa disminuido).

Frecuencia.

- Todo el personal de la planta camaronera, deberá efectuarse el examen de laboratorio una vez al año.

Seguimientos.

Investigación de sintomatología dada por posible intoxicación ante el contacto con pesticidas: mareo, náusea, dolor de cabeza, decaimiento, alergias, etc.

4.4.3.5 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

Debe disponerse de un equipo de primeros auxilios en la planta camaronera, el cual debe contener al menos:

- Duchas para el aseo de los trabajadores, las mismas que NO deben ubicarse dentro de áreas donde se manipulen químicos, fertilizantes, combustibles, entre otros; pero deben ser rápidamente accesibles para el personal en caso de contaminación de la piel con estos productos.
- Jabón y toalla.
- Carbón activado medicinal, para mezclar con agua, el cual actúa como absorbente de pesticidas que han sido ingeridos (se puede elaborar utilizando astillas de madera o pan seco, quemados y pulverizados).
- Una cuchara o cucharilla.
- Una manta para mantener la temperatura normal del paciente.
- Vendas y cintas adhesivas.
- Desinfectantes líquidos.
- Jarra de plástico.
- Camillas planas, con correas.
- Disponer de antídotos.
- Manual de primeros auxilios (cortes, quemaduras, asfixia, reanimación cardiopulmonar RCP, y otros).

Procedimientos básicos de seguridad que deberán ser considerados en el mantenimiento de los equipos.

- Todo operador encargado del mantenimiento responsable, del manejo de las herramientas y/o maquinaria asignadas a su cargo deberá seguir estrictamente las instrucciones de funcionamiento, operación y seguridad, establecidas por el fabricante de los equipos.

- Ninguna herramienta o maquinaria eléctrica será sujeta de mantenimiento mientras se encuentre encendida o conectada (en caso de funcionar con electricidad).

Los procedimientos antes mencionados deberán ser cumplidos estrictamente por todos los empleados de la planta y su aplicación será asegurada mediante el continuo entrenamiento y desarrollo de empleados existentes y nuevos.

Importancia del Buen Orden y Limpieza

El buen orden y limpieza aumenta en la medida en que se coloca mayor énfasis en la salud y limpieza de las instalaciones del área de mantenimiento para que el ambiente de trabajo sea más saludable y evitar que los lugares de trabajo se contaminen. Con un buen orden y limpieza se obtienen muchos beneficios, mayor seguridad y costos de operación más bajos.

- Mantener libre de obstáculos las zonas destinadas para el área de mantenimiento.

- Al mantener buenas condiciones sanitarias, se reduce la posibilidad de contagio de enfermedades.

- Mantener los equipos y máquinas libres de suciedad y grasa.

- La colocación de avisos de advertencia ayudarán a evitar confusiones y problemas. Dichos avisos se encontrarán escritos en español.

- Conocimiento y correcto empleo del Plan de Contingencia.

- Almacenar adecuadamente los desechos generados en esta área según se describe en el numeral correspondiente al plan de manejo de desechos.

Área de mantenimiento.

Deberá mantener los siguientes elementos:

- Identificaciones de posibles fuentes de peligro y localización de equipos de emergencia y de protección.
- Buena circulación del aire.
- Respiraderos.
- El piso será impermeable (con cemento) y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- Las instalaciones eléctricas estarán protegidas y conectadas a tierra.
- Esta área deberá disponer de un extintor.

4.4.3.6 COMBUSTIBLE Y DIESEL

- Colocar los tanques de gasolina y diesel en un área independiente lejana a los fertilizantes químicos utilizados en la empresa y a los procesos internos.
- El área de mantenimiento puede estar ubicada en el exterior, instalando como infraestructura un cubeto en el piso, paredes de malla metálica y cubierta impermeable que cubra al cubeto en su totalidad.
- Esta área debe estar bien señalizada y rotulada, de manera que se pueda conocer el combustible almacenado, así como las medidas de precaución a tener presentes.
- En esta área se colocarán todos aquellos envases que contengan diesel o gasolina, ya sea que se utilice como combustible, mantenimiento u otras actividades.

- La conducción del combustible desde el lugar de almacenamiento, deberá contar con todas las medidas de seguridad, así como presentar las condiciones adecuadas para garantizar el abastecimiento a la estación de bombeo.

4.4.3.7 SEÑALIZACIÓN

La señalización indica aquellos riesgos que por su naturaleza y características no han podido ser eliminados. La planta de acuerdo a su realidad empleará las señales más adecuadas como son:

Señales de advertencia de un peligro.

Tienen forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo. Las que con mayor frecuencia se utilizan son las siguientes:

Materiales inflamables.- este tipo de señal se usará principalmente para el área de almacenamiento de químicos y fertilizantes, área de mantenimiento y de almacenamiento de combustibles o en otras áreas que responden a este tipo de riesgo.

Riesgo eléctrico.- esta señal debe situarse en todos los cuadros eléctricos de la planta.

Riesgo de caídas al mismo nivel.- cuando existan obstáculos por el suelo difíciles de evitar, se colocará en un lugar bien visible la señal correspondiente.

Cuidado, peligro de intoxicación, veneno.- símbolo que significa sustancia venenosa (gas líquido o sólido; sustancia tóxica), se deberá utilizar en el área de almacenamiento de agroquímicos.

Señales de prohibición.

Son de forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presentan el borde del contorno y una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo, formando ésta con la horizontal un ángulo de 45º.

La señal triangular de advertencia de este peligro debe ir acompañada con la prohibición de fumar y de encender fuego, debe ser aplicada en el área de almacenamiento de agroquímicos, área de mantenimiento de equipos y área de almacenamiento de combustibles.

Señales de obligación.

Son también de forma redonda y presentan el pictograma blanco sobre fondo azul. Atendiendo al tipo de riesgo que tratan de proteger, las más frecuentes en los establecimientos son las siguientes:

Protección obligatoria de la vista.- se utilizará siempre y cuando exista riesgo de proyección de partículas a los ojos.

Protección obligatoria del oído.- esta señal se colocará en aquellas áreas de trabajo donde se lleguen a superar los 85 dB(A) de nivel de ruido.

Protección obligatoria de los pies.- de uso en aquellos casos en que exista riesgo de caída de objetos pesados, susceptibles de provocar lesiones de mayor o menor consideración en los pies y sea necesaria la utilización de calzado de seguridad.

Protección obligatoria de las manos.- esta señal debe exhibirse en aquellos lugares de trabajo donde se realicen operaciones que comporten riesgos de lesiones en las manos (cortes, dermatitis de contacto, etc.) y no se requiera una gran sensibilidad táctil para su desarrollo.

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

Son de forma rectangular o cuadrada. Presentan el pictograma blanco sobre fondo rojo. Para el emplazamiento de extintores se utilizará la siguiente señal:

Otras Señales.

En función de las necesidades de la planta camaronera y teniendo en cuenta sus riesgos específicos, deben exhibir otras señales que prevengan la existencia de tales riesgos. Ver ANEXO 10

Además, conviene recordar la obligatoriedad de delimitar las áreas de almacenamiento de materiales y de paso, así como las salidas de emergencia y elementos de primeros auxilios (botiquín). Para las dimensiones y especificaciones técnicas, la empresa debe tomar en cuenta la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439: Señales y símbolos de seguridad.

4.5 PLAN DE CONTINGENCIA

4.5.1 OBJETIVOS

- Obtener una respuesta rápida, eficiente y segura ante cualquier caso de contingencias en la planta.

4.5.2 METAS

- En caso de ocurrir un incidente ambiental o accidente, controlar de manera ordenada el impacto que pueda ocasionar el evento, eliminando o minimizando pérdidas de los recursos.

4.5.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

- El presente Plan de Contingencia ha sido diseñado para afrontar situaciones de riesgos laborales y ambientales.

4.5.3.1 ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

El siguiente cuadro contiene los responsables del Plan de Contingencias que deberá ser conformado para la Planta Camaronera El Robalo, cuya actuación conjunta dependerá exclusivamente de la magnitud del evento que será evaluado por el jefe de la planta.

RESPONSABLE	*FUNCIONES RELACIONADAS CON EL PLAN DE CONTINGENCIAS*
Gerente General,	*Supervisor General*
Jefe de Planta	*Coordinador y responsable del Comité de Contingencias. Capacitación (Incendio, Hemorragias, Quemaduras, Intoxicación)*
Supervisor de la Planta	*Mantenimiento de instalaciones eléctricas* *Manejo correcto y mantenimiento de extintores*

Riesgos existentes

Las actividades desarrolladas en las instalaciones de la Planta presentan los siguientes riesgos potenciales identificados:

- Afectación a la salud: lesión auditiva y permanente por la mínima utilización de EPP.

- Afectación a la salud: Irritación de la piel por manejo inadecuado de químicos y fertilizantes.

- Incendios en el área de bombeo y tanques de almacenamiento de combustible.

Se ha evidenciado que la Planta Camaronera El Robalo mantiene en sus instalaciones un equipo contra incendios. Para mejorar el sistema se propone las siguientes medidas adicionales de protección

4.5.3.2 SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIOS

Respecto de la implementación de equipos contra incendios, de acuerdo a las características de la planta camaronera y en todas sus áreas:

- Se recomienda instalar una alarma manual de incendio con un letrero para identificarlo claramente en cada área del campamento: estación de bombeo, bodega de almacenamiento, oficinas administrativas.

Para complementar estas acciones que se han mencionado en el plan diseñado por la planta, en este capítulo se señalan las acciones básicas que deben ser consideradas adicionalmente y que demandarán de la conformación de un equipo preparado que provenga de todas las áreas, responsable y entrenado y que sea capaz de responder con prontitud ante cualquier emergencia.

4.5.3.3 SEÑALIZACIÓN DE LA PLANTA

Si bien existe señalización en la planta se puede mejorar la señalética, de acuerdo a los criterios establecidos en las normas INEN 439.

El Jefe de la planta camaronera será el responsable de informar al personal administrativo y de procesos la utilidad y significado de cada uno de los símbolos,

señales y colores ubicados en la planta, mediante charlas de inducción a todos los empleados de la planta. Los sitios señalizados serán:

- Áreas de almacenamiento de combustibles (diesel/gasolina).
- Área de bombeo.
- Área de generador eléctrico.
- Áreas de almacenamiento de desechos peligrosos y no peligrosos.
- Área de instalaciones eléctricas.
- Área de sanitarios.
- Vías o caminos internos.
- El botiquín de primeros auxilios.
- Las áreas de trabajo donde se requiere equipos e implementos de protección personal.

4.5.3.4 PROCEDIMIENTO EN CASO DE INCENDIO

Se considera necesario dotar a la empresa de un procedimiento en caso de incendios, que considera los siguientes aspectos básicos:

- La persona que detecta la situación de emergencia deberá comunicar inmediatamente al responsable del comité de contingencias y seguridad operacional de la planta.
- La persona que esté más cercana al evento dará la voz de alerta y luego el responsable de la seguridad operacional dará la voz de alarma al personal para la evacuación inmediata del sitio del flagelo. Para el efecto se dispondrá de un sistema de alarma contra incendios.
- Una vez dada la voz de alarma al personal, el responsable de la seguridad industrial y el coordinador, procederán a evaluar la magnitud del incendio y determinar si es necesaria la intervención de medios externos de auxilio como son las brigadas del Cuerpo de Bomberos.

- Si se considera necesario, se notificará del siniestro al Cuerpo de Bomberos y demás cuerpos externos de auxilio, como la DIGMER. Para realizarlo es indispensable que se disponga en forma inmediata de los números telefónicos importantes, los cuales estarán ubicados en un sitio perfectamente visible y conocido por todos los empleados.

- Si la magnitud del incendio no es mayor y puede ser controlado por medios internos, sin exponer a los trabajadores a daños físicos, se procederá a hacerlo, considerando las siguientes observaciones:

  - ✓ Todo el personal que intente controlar el incendio debe proveerse del equipo e implementos de seguridad adecuada, el cual estará ubicado en un sitio accesible y de conocimiento general.

  - ✓ Todos los empleados estarán capacitados en el uso correcto de los equipos antes detallados; para el efecto la planta realizará permanentemente charlas y talleres prácticos para evitar y mitigar un incendio o derrame y otros. La empresa contará con la asistencia técnica de varias organizaciones y empresas especializadas en este tema.

  - ✓ El coordinador del comité es el responsable de desconectar el suministro de energía eléctrica de la planta, para lo cual deberá estar perfectamente familiarizado con el procedimiento. Esta medida contribuirá a minimizar el riesgo de cortocircuitos y posible propagación del fuego.

  - ✓ Una vez apagado el incendio se vigilará el área del flagelo durante un tiempo prudencial a fin de controlar cualquier vestigio de reinicio de incendio.

El control y evaluación permanente de los equipos de seguridad y los implementos de protección personal y extintores estará a cargo del jefe de planta, que deberá realizar controles mensuales y reportarlo al coordinador del comité de contingencias, lo que incluye:

- Inspección física de equipos contra incendios, verificación y localización de los equipos, verificación de estado y localización de señalización de identificación de extintores.

- Además se deberá elaborar el respectivo formulario de inspección y control de todos los equipos del sistema instalado.

4.5.3.5 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE DERRAMES DE COMBUSTIBLES

- En caso de derrame de combustibles: usar aserrín y/o tierra para evitar el escurrimiento.

- Usar protección personal al manejar derrames.

- No fumar.

- Mantener alejados a personas o animales.

- Estos desechos serán almacenados y rotulados adecuadamente dentro de las instalaciones de la planta para posteriormente ser evacuados.

4.5.3.6 PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA. PRIMEROS AUXILIOS

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca. Por ello es importante conocer las actuaciones básicas de atención inmediata en caso de ocurrir algún accidente durante el desarrollo del trabajo. Además, es necesario situar en un lugar visible, el número de teléfono para casos de emergencia de la casa de salud más cercana.

Consejos generales.

- Mantener la calma para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados.

- Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección del entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar y socorrer).

- Proteger al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro. Esto es importante cuando la atmósfera no es respirable, se ha producido un incendio, existe contacto eléctrico o una máquina está en marcha.

- Notificar de forma inmediata tanto a los servicios de socorro 911 (si estuviera implementado en la ciudad de Huaquillas), para que acudan al lugar del accidente a prestar su ayuda especializada. El aviso ha de ser claro, conciso, indicando el lugar exacto donde ha ocurrido la emergencia y las primeras impresiones sobre los síntomas de la persona o personas afectadas.

- Socorrer a la persona o personas accidentadas comenzando por realizar una evaluación primaria. ¿Está consciente? ¿Respira? ¿Tiene pulso? A una persona que esté inconsciente, no respire y no tenga pulso se le debe practicar la Resucitación Cardio-Pulmonar (RCP).

- No mover al accidentado.

- No dar de beber ni medicar al accidentado

4.5.3.7 MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE INUNDACIÓN

Cuando reciba un aviso de que hay peligro de inundación:

ANTES

- Guardar agua potable en tinas bañeras y recipientes limpios, y en diversos envases porque se puede interrumpir el servicio de agua entubada.

- Si se ve obligado a abandonar la planta y tiene tiempo para ello, traslade los objetos más esenciales a un terreno seguro. Llene los tanques de

combustible para impedir que floten y se los lleve la corriente; engrase la maquinaria fija.

- Trasládese a una zona segura antes de que el agua de la inundación interrumpa su acceso.

DURANTE

- Evitar las zonas propensas a inundaciones repentinas.
- No cruzar a pie una corriente donde el agua sobrepase las rodillas.
- No intentar manejar por una carretera inundada, es posible quedarse aislado o atrapado. No siempre se puede estimar la profundidad del agua.

DESPUÉS

- No comer alimentos frescos que hayan estado en contacto con aguas de la inundación.
- Hervir el agua de beber antes de usarla. El agua de los aljibes y pozos debe ser examinada o analizada antes de beberla.
- Obtener la atención médica necesaria en el hospital más cercano. En los refugios de la Cruz Roja se puede hallar alimentos, ropa y abrigo, lugar de descanso, y recibir los primeros auxilios.
- No visitar las zonas donde haya ocurrido desastre; su presencia podría dificultar rescates u otras operaciones de emergencia.
- No tocar artefactos eléctricos. En zonas inundadas estos artefactos se deben examinar y secar antes de ponerlos otra vez en servicio.
- Para examinar las edificaciones, use linternas de pilas, no faroles o antorchas, ya que en su interior puede haber materiales combustibles.
- Informar a las autoridades pertinentes acerca de las líneas de servicio público que estén dañadas.

4.5.3.8 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN RIESGOS

- La educación y el entrenamiento a todo el personal de la Planta Camaronera El Robalo, son indispensables. Una vez que se ha adquirido los conocimientos necesarios sobre los riesgos en el manejo o manipulación de agroquímicos, combustibles; sus peligros y medidas a tomar, es necesario comunicar eficazmente esta información a todos los trabajadores.

- Para asegurar la protección del trabajador es necesario un entrenamiento sistemático y actualizado, con una frecuencia adecuada.

- Los trabajadores deben conocer las características de los productos con los que trabajan y las precauciones que son necesarias para su manipulación. Deben ser entrenados en los procedimientos, prácticas y normas de trabajo. Deben recibir información sobre el uso, mantenimiento y limitaciones de los equipos de protección personal recomendados y de los procedimientos para fumigación. La ventilación y su uso también es un aspecto importante.

- De esta forma las MSDS de los químicos usados en la empresa deben estar a disposición del personal técnico en algún sitio de la planta.

La empresa deberá colocar en un lugar visible los números de teléfono de emergencia de las siguientes entidades:

- Capitanía de puerto

- Policía Nacional

- Cruz Roja

- Defensa Civil del cantón Huaquillas.

4.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

4.6.1 OBJETIVOS

- Disponer de un plan documentado y actualizado por todas las camaroneras del sector que incluya la comunicación a la comunidad pesquera de Puerto Hualtaco.

- Identificar los riesgos compartidos con la comunidad que potencialmente sea afectada por disposición inadecuada de residuos, incendios o daños al medio ambiente.

4.6.2 METAS

- Difundir el contenido del PMA de la planta en las reuniones con la comunidad.

- Realizar y revisar anualmente los procedimientos de la planta para recopilar inquietudes de la comunidad como de los trabajadores.

4.6.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

La gerencia de la Planta Camaronera El Robalo, establecerá un sistema de comunicación adecuado con el Consejo Cantonal de Huaquillas y con los actores sociales inmediatamente cercanos, mediante el cual se les informe sobre los diferentes aspectos del desempeño ambiental de la empresa, sobre todo cuando exista presunción de que hay responsabilidades de la empresa por problemas ambientales detectados en la zona de influencia directa. Esta acción fortalecerá las relaciones con la comunidad.

En este sentido la Planta Camaronera El Robalo y la cooperativa pesquera Sur Pacifico, a la cual pertenece, designarán en conjunto un relacionador comunitario, para que maneje los potenciales conflictos socio-ambientales que se puedan presentar por la operación y mantenimiento de la planta, dicho relacionador comunitario manejará su metodología.

Los mecanismos para la recolección de criterios y observaciones serán el levantamiento de actas de las reuniones informativas efectuadas, la recepción de formularios a depositarse en buzones en dichas reuniones, lo que permitirá incluir los criterios y observaciones de la comunidad de ser el caso al PMA.

4.7 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

4.7.1 OBJETIVOS

- Disponer de un plan documentado y actualizado que incluya temas de capacitación en temas de salud, seguridad y medio ambiente.

4.7.2 METAS

- Difundir el contenido del PMA de la Planta Camaronera El Robalo.
- Capacitar al 100% de los empleados de la empresa.

4.7.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

Este componente tiene como objetivo impartir conocimientos sobre temas ambientales para los empleados de la Planta Camaronera El Robalo. Al respecto los empleados serán capacitados dentro de los parámetros de salud y seguridad industrial.

Las pautas ambientales tienen como propósito minimizar los impactos ambientales y socio-económicos asociados con la operación de todas las facilidades, por ello todos los empleados y población involucrada e identificada en el área de influencia inmediata y mediata, deberán ser provistos de la siguiente información:

- Impactos negativos y positivos asociados con el desarrollo de las actividades de la Planta Camaronera El Robalo.

- Pautas operacionales ambientales para desarrollar las actividades de operación de la planta.

- Conocer “qué hacer” en el evento de una emergencia ambiental y las medidas de respuesta frente al accidente de un trabajador e incendio o inundación.

- Es necesario capacitar a todo el personal que maneja pesticidas, equipos que generan elevados niveles de temperatura para que se cumplan adecuadamente todas las normas preventivas:

  - ✓ Al ingreso de la empresa, como parte de la información general (inducción).

  - ✓ Periódica, en el manejo de bombas, generador, desinfectantes, dirigida a mandos medios (supervisores y auxiliares), personal de bodega. Esta capacitación será trimestral y evaluada.

  - ✓ Entrenamiento en seguridad laboral: los trabajadores deberán recibir entrenamiento apropiado, de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos:

En el Cuadro No 4.2 donde se resumen los temas de interés que se han identificado para el programa de capacitación del personal de la Planta Camaronera El Robalo.

CUADRO No. 4.2
CALENDARIO DE CAPACITACIÓN PROPUESTO DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD QUE DESARROLLA LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO

CAPACITACIÓN – PERSONAL DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO					
TEMAS	**SUBTEMAS**	**PARTICIPANTES**	**RESPONSABLES**	**FACILITADOR**	**FECHA**
Salud e higiene.	*Protección en caídas.*	*Personal de área administrativa y operarios de la Planta Camaronera*	*Gerencia General Jefe de Planta Camaronera*	*A DEFINIR*	*Durante el Primer Semestre de Obtenido el Certificado Ambiental*
	Análisis de trabajo seguro.				
	Manejo seguro de agroquímicos.				
	Manejo seguro de fuentes de combustión fija.				
	Manejo seguro del generador.				
	Procedimientos EPP para operadores y visitantes dentro de la planta camaronera.				
	Procedimientos para el lavado del cuerpo y EPP después de aplicaciones químicas.				
Manipuleo de carga.	*Método para levantar una carga.*				
Manipulación de residuos.	*Clasificación de desechos peligrosos y no peligrosos.*				

CAPACITACIÓN – PERSONAL DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO					
TEMAS	**SUBTEMAS**	**PARTICIPANTES**	**RESPONSABLES**	**FACILITADOR**	**FECHA**
Simulacros de evacuación ante riesgos por inundación.	*Forma apropiada de movilizarse dentro de la planta por zonas seguras.* *Vías de evacuación.* *Medios de comunicación.*				
Emergencias médicas.	*Botiquín industrial.* *Advertencias sobre el uso del botiquín industrial.* *Hoja de control del botiquín.*	*Personal de área administrativa, y operarios de la planta*	*Gerencia General Jefe de Planta*	*A DEFINIR*	*Durante el Segundo Semestre de Obtenido el Certificado Ambiental*
	Primeros auxilios involucrados con el manejo de desinfectantes.				
Señalización.	*Señalización de la planta.*				
Equipo de protección personal.	*Uso correcto de EPP.*				
Contra incendio y evacuación.	*Correcto uso de los extintores y EPP.* *Capacitación y ejercicios contra incendio.* *Pruebas e inspecciones de extintores.*				

ELABORADO POR: Campoverde y Molina, 2009.

4.8 PLAN DE MONITOREO

4.8.1 OBJETIVOS

- Consolidar un programa sistemático y coherente para la caracterización y seguimiento de la calidad ambiental del entorno de la planta en relación con sus actividades y sus potenciales impactos ambientales, dentro del área de influencia directa.

- Monitorear la generación de desechos sólidos, emisión de gases y ruido generado por los procesos de la planta.

4.8.2 METAS

- Monitorear el 100% de los desechos generados en la planta para garantizar el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el TULAS, Libro VI.

- Monitoreo del sistema de riesgo contra incendios.

- Monitoreo de la estación de bombeo y generador eléctrico en cuanto a emisión de gases que son enviados a la atmósfera.

4.8.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

4.8.3.1 MONITOREO DE DESECHOS SÓLIDOS

El monitoreo y registro de la cantidad de desechos generados al interior de la Planta Camaronera El Robalo, deberá ejecutarse de manera periódica para conocer el destino final de la generación de desechos.

El registro podrá considerar el volumen de desechos generados por áreas y el que se destina para la disposición final a través de las empresas gestoras de residuos. El registro y monitoreo de la cantidad de desechos generados deberá ser realizado por el Jefe de la planta camaronera.

Se deberá registrar lo siguiente:

- Tipo de desechos generados
- Cantidad (peso y/o volumen aproximado de desechos generados)
- Lugar de almacenamiento
- Método de disposición
- Responsable

Frecuencia y reporte de monitoreo.

Se mantendrá un archivo de los registros a fin de poder generar un reporte interno con la frecuencia anual de las cantidades de desechos enviados a las empresas recolectoras o enterradas de acuerdo a las normas técnicas de disposición final de desechos. Este reporte deberá ser remitido a la autoridad ambiental local.

4.8.3.2 MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS

El plan se orienta hacia el monitoreo de gases provenientes de las fuentes fijas de combustión como motor y generador eléctrico y regirá como regla los parámetros específicos de las Normas Técnicas Ambientales del TULAS por ser de aplicación en todo el territorio nacional.

Parámetros de combustión a medirse son los siguientes:

- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de azufre (SO2)
- Óxidos de nitrógeno (NOx)
- Dióxido de carbono (CO_2)
- Oxígeno (O_2)
- Material particulado (PM)
- Temperatura

Del número de mediciones:

La Planta Camaronera El Robalo deberá realizar mediciones semestrales (Libro VI Anexo No.3 del TULAS) para cada una de las fuentes fijas de combustión, de manera que se pueda sistematizar la información para la presentación de la caracterización anual. Para el generador de energía eléctrica, la planta camaronera no tendrá la obligación de reportar las caracterizaciones de sus generadores de emergencia, siempre y cuando las horas totales de operación al mes no sobrepasen las 60 horas.

4.8.3.3 MONITOREO DE RUIDO

Si bien el monitoreo de ruido es fundamental, la evidencia detectada y registrada en el nivel de presión sonora (dB) al exterior del predio, no justifica su monitoreo, salvo en casos que existan nuevas instalaciones, equipos o procesos que podrían generan presión sonora hacia el exterior, dichas adecuaciones deberán ser reportadas en la siguiente AUDITORIA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO (II).

De mantener los equipos, procedimientos e infraestructura como actualmente viene operando la Planta Camaronera El Robalo, se deberá realizar un monitoreo anual en cada área, como mecanismo de seguimiento a los procesos internos de la planta y comprobando que los dispositivos de seguridad que los trabajadores utilizan, sean los apropiados para el entorno laboral donde operan. Para esto se completará la siguiente información (nota importante: la Planta Camaronera El Robalo deberá adaptar el formulario que se muestra a continuación de acuerdo a sus necesidades).

CUADRO No. 4.3
FICHAS PARA EL MONITOREO DE RUIDO

MONITOREO A LOS PROCESOS INTERNOS		
Tipo de Monitoreo: Ruido (NIVEL DE PRESION SONORA Npeq)		
Medida	Decibeles (dB)	
SECTOR		
PUNTOS DE MUESTREO (CIRCULACIÓN PEATONAL, OPERADORES Y CENTRO DE EMISIÓN)	**FUENTE**	**Cantidad**
1		
2		
3		
4		
5		

4.8.3.4 MONITOREO DE DESCARGAS LÍQUIDAS

- Monitorear la calidad ambiental del agua del cuerpo hídrico donde se descargan las aguas provenientes de las instalaciones de la Planta Camaronera El Robalo, específicamente del Estero El Robalo.

- Determinar los parámetros específicos de orden físico-químico y de indicadores de contaminación, de la calidad ambiental de este cuerpo hídrico cercano.

- Definir las actividades que deberán ser cumplidas en el marco del presente plan para observar las disposiciones establecidas en la normativa ambiental vigente.

Se aplicará como norma principal, aquella establecida en la Tabla No. 13 del Anexo 1 del Libro VI de la Calidad Ambiental del TULAS, **Límites de descarga a un cuerpo de agua marina,** que establece la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. Esta decisión ha sido tomada sobre la base de que el agua del estero cercano, es utilizada únicamente para fines de cría

y cultivo de camarón. Al respecto el numeral 4.2.3.4, Anexo 1, Libro VI de la Calidad Ambiental del TULAS expresa lo siguiente:

"Las normas locales para descargas serán fijadas considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. Las normas guardarán siempre concordancia con la norma técnica nacional vigente, pudiendo ser únicamente igual o más restrictiva y deberán contar con los estudios técnicos y económicos que lo justifiquen.

En los tramos del cuerpo de agua en donde se asignen usos múltiples, las normas para descargas se establecerán considerando los valores más restrictivos de los parámetros fijados para cada uno".

TABLA 13. ANEXO 1 DEL LIBRO VI.

LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA MARINA

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	*0,3*
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		[11]Remoción > al 99,9 %
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	$D.B.O_5$.	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Fósforo Total	P	mg/l	10
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0
Nitrógeno Total kjedahl	N	mg/l	40
Potencial de hidrógeno	pH		6-9

[11] Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3 000, quedan exentos de tratamiento.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Sólidos Sedimentables		ml/l	1,0
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	100
Temperatura	^{o}C		< 35
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Zinc	Zn	mg/l	10

* ***La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida.***

La muestra de agua del estero cercano a la Planta Camaronera El Robalo, será tomada en el punto donde se encuentra la descarga final de las compuertas, se recomienda elevar la descarga para evitar que el recipiente tome contacto con el suelo pudiendo contaminar la muestra con éste y provocar resultados erróneos en los análisis posteriores.

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, se deberán aplicar los métodos establecidos en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", en su más reciente edición. Además deberán considerarse las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

Este muestreo deberá ser hecho dos veces al año y enviado al Ministerio del Ambiente como parte del reporte anual de cumplimiento del PMA. Para el muestreo y análisis de las aguas de la descarga de la Planta Camaronera El Robalo, el laboratorio elegido debe poseer la acreditación ISO 17025 (exigida por la autoridad) otorgada por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE) para este fin.

4.8.3.5 RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN

El jefe de planta deberá verificar periódicamente el nivel de cumplimiento de las acciones especificadas en el plan de contingencias en lo relacionado con la protección y control de incendios. Deberá incluir la ejecución y evaluación de los simulacros y el cumplimiento del mantenimiento del sistema de prevención y control de incendios.

4.8.3.6 MONITOREO DEL PROCESO DE REFORESTACIÓN

Se refiere al monitoreo del crecimiento de las plantas reforestadas en la zona dentro de la camaronera y se efectuarán informes trimestrales con el registro de los siguientes datos:

- Número de plantas en buen estado
- Número de plantas en mal estado
- Número de plantas muertas

Adicionalmente se efectuará un monitoreo fotográfico que evidencien el estado de conservación de las plantas al interior de la planta camaronera.

4.8.3.7 MONITOREO DE LOS PROCESOS

- Luego de cada año de aplicación del plan de monitoreo y seguimiento se debe elaborar un informe final. Este informe contendrá los datos recogidos de las hojas de control de cada una de las fases del proceso bajo revisión ambiental.

- Se deberá establecer un programa de mantenimiento preventivo y generar programas de educación ambiental tanto en los trabajadores de la empresa como para la comunidad.

- Se realizarán auditorías ambientales de cumplimiento en forma periódica para evaluar la observancia de las obligaciones para con la Autoridad Ambiental Nacional y Local conforme lo establecido en la Normativa

Ambiental Vigente, para lo cual la Planta Camaronera El Robalo podrá contratar libremente al personal especializado que le proporcione este servicio de consultoría.

4.9 PLAN DE SEGUIMIENTO

4.9.1 OBJETIVOS

- Verificar el grado de eficiencia de las medidas ambientales adoptadas en el PMA, mediante el desarrollo e implementación de procedimientos que permitan a través de mecanismos de mejoramiento continuo rectificar y mejorar el mencionado plan.

4.9.2 META

- Cumplir y verificar la aplicación del 100% de las medidas establecidas en el PMA durante el año de su aplicación.

4.9.3 ACTIVIDADES PROPUESTAS

- El seguimiento, evaluación y monitoreo de la gestión ambiental debe manejarse con un profesional especializado y capacitado para realizar un “seguimiento ambiental”.

- La implementación eficaz del PMA se logrará mediante la asignación de recursos y la capacitación del personal que se hará cargo de esta aplicación, y tendrá las funciones y responsabilidades asignadas y orientadas a cumplir con los requerimientos ambientales y los objetivos del PMA.

- Como resultado del seguimiento y monitoreo se podrá identificar las actividades que requieran acciones correctivas o mejorar las actividades realizadas en el PMA.

- Determinar a los responsables de su aplicación, funcionarios que laboran para la Planta Camaronera El Robalo, con capacidad o responsabilidad para ejecutar el seguimiento de la aplicación de las medidas ambientales mencionadas, los recursos y los indicadores que permitirán realizar un seguimiento adecuado de la aplicación del PMA de la planta.

4.10 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

El plan de abandono o cierre de la Planta Camaronera El Robalo, comprende el cese de las operaciones en dicha instalación, en conjunto con el desmantelamiento total de su infraestructura y el retiro de los desechos de demolición (escombros).

El presente plan general de abandono para las instalaciones de la planta camaronera, posee el carácter de preliminar, debido a que las características del proyecto, la inversión económica y la propia naturaleza del proyecto, exigen que el tiempo de vida útil diseñado para el proyecto sea extenso (20 a 30 años). Adicionalmente se deberá tomar en cuenta aquellas condiciones que establezca la legislación ecuatoriana vigente.

De esta forma este plan se enfoca en dos actividades interrelacionadas, así, se verificará que durante los trabajos de desinstalación de la infraestructura, los residuos a generarse reciban métodos de control, recolección, transporte y eliminación o disposición final, ambientalmente adecuados.

Mientras se ejecutan las actividades de desmantelamiento, o previo al inicio de éstas, se realizará una evaluación ambiental, cuyo objetivo será determinar la posible afectación de los recursos naturales en el área de influencia de la instalación.

De comprobarse que un componente del entorno se encuentra afectado por actividades industriales pasadas, se procederá a efectuar una investigación en detalle del sitio, y se recomendarán los trabajos necesarios de remediación y recuperación del recurso afectado.

Manejo de escombros

La etapa de abandono del proyecto, residirá principalmente en el desmantelamiento de la infraestructura y retiro de las estructuras civiles (paredes, techos y otros) de las diferentes áreas de la planta camaronera.

Los desechos de demolición de estructuras podrán ser retirados del sitio o ser utilizados como material de relleno. Otros materiales, tales como perfiles de acero, podrán ser reciclados mediante su venta o donación posterior como material para fundición.

Investigación previo abandono del proyecto

La investigación en el sitio será el procedimiento principal a ejecutarse por el responsable de la planta, previo al traspaso de la propiedad a futuros adquirientes; se enfocará en determinar la ausencia o afectación de suelos, subsuelos, aguas superficiales y aguas subterráneas que afecten el posterior uso del suelo así como su valor comercial.

El alcance de los trabajos será definido en base a una evaluación inicial de las condiciones del sitio al momento de efectuarse el abandono de la instalación. La evaluación inicial comprenderá la revisión y evaluación de la siguiente información:

- Uso pasado, almacenamiento y manejo de productos peligrosos.
- Prácticas pasadas de manejo y eliminación de residuos.
- Eventos pasados, tales como derrames de productos peligrosos o fugas, derrames desde tuberías.
- Descripción de instalaciones de drenaje de aguas lluvias, aguas servidas, entre otros.

La información antes mencionada podrá encontrarse en las auditorias de cumplimiento subsiguientes que se deberán efectuar a la Planta Camaronera El Robalo, cuya frecuencia y características deberán estar en estricto apego a lo

establecido en el TULAS y en Ordenanzas Ambientales del I Municipio del Cantón Huaquillas.

4.11 CRONOGRAMA Y COSTOS APROXIMADOS DEL PMA

El cronograma y costos de la implementación del PMA incluyen las medidas recomendadas dentro del plan con la justificación aproximada del análisis de precios unitarios. Los datos referenciales para este análisis fueron tomados del boletín técnico de la revista de la Cámara de la Construcción de Quito al 16 de diciembre de 2008.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

- **Señalización de la planta camaronera:**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 01
RUBRO : **SEÑALIZACIÓN DE LA PLANTA CAMARONERA**

A.- MATERIALES	UNID	CANTIDAD	PRECIO.UNIT	SUBTOTAL
PINT. LÁTEX VINYL ACRÍLICO	cm^3	6	13.13	78.78
CLAVO 2" a 4"	kg	0.01	0.80	0.01
				78.79

B.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	HORAS-EQUIPO	COSTO x HORA	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O)	24	0.05	1.2
			1.2

C.- MANO DE OBRA	CATEG	HORAS-HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL
PEÓN	I	48	1.94	93.12
				93.12

COSTOS DIRECTOS (A+B+C)	173.11
COSTOS INDIRECTOS 25 %	43.28
PRECIO UNITARIO	**216.38**

- **Monitoreo y control de parámetros de calidad ambiental**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 03
RUBRO : **MONITOREO Y CONTROL DE PARÁMETROS DE AGUA, AIRE Y RUIDO**

A.- PARÁMETRO	MÉTODO	CANTIDAD	PRECIO.UNIT	SUBTOTAL
AGUA				
DBO_5	APHA 5210 B	1	8.50	8.50
DQO	APHA 5220 D	1	7.70	7.70
CONDUCTIVIDAD	APHA 2510 B	1	2.75	2.75
P TOTAL	APHA 4500-P	1	15	15.00
Fe TOTAL	APHA 3500-Fe	1	12	12.00
NITRATOS	Colorimétrico	1	4	4.00
NITRÓGENO AMONIACAL	Nessler	1	9	9.00
pH	Electrometric	1	3.40	3.40
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	APHA 2540 D	1	4	4.00
SÓLIDOS TOTALES	APHA 2540 B	1	4	4.00
TURBIEDAD	Nefelométrico	1	2.50	2.50
TOMA DE MUESTRA		1	50	50.00
				122.85
EMISIONES				
PM_{10}	GRAVIMETRICO	1		
SO_2	PARAROSANILINA	1		
CO	NDRI	1		
O_3	QUIMILUMINISCENCIA	1		
NO_2	QUIMILUMINISCENCIA	1		
				120.00
RUIDO	IN SITU	1	5.00	5.00
				5.00
COSTOS DIRECTOS				247.85
COSTOS INDIRECTOS 25 %				61.96
PRECIO UNITARIO				**309.81**

- **Arreglo del sistema contra derrames de combustible y lubricantes**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 02
RUBRO : **ARREGLO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD-ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE**

A.- MANO DE OBRA	CATEG	HORAS-HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL

MECÁNICO	MEP	10	2.04	20.40
AYUDANTE MECÁNICO.	II	10	1.94	19.40
				39.80
COSTOS DIRECTOS				39.80
COSTOS INDIRECTOS 25 %				9.95
PRECIO UNITARIO				**49.75**

- **Capacitación al personal de la planta camaronera**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 04
RUBRO : **CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE PLANTA**

A.- MANO DE OBRA	HORAS-HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL
CAPACITADOR	32	6.00	192
			192
COSTOS DIRECTOS			192.00
COSTOS INDIRECTOS 25 %			48.00
PRECIO UNITARIO			**240.00**

- **Reforestación del manglar**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 05
RUBRO : **REGENERACIÓN DE MANGLAR**

A.- MANO DE OBRA	CATEG	HORAS-HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL
PEÓN	I	22.33	1.94	43.32
				43.32
COSTOS DIRECTOS				43.32
COSTOS INDIRECTOS 25 %				10.83
PRECIO UNITARIO				54.15

- **Limpieza y mantenimiento del pozo séptico.**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO DE 2009
ITEM : 06
RUBRO : **LIMPIEZA DEL POZO SÉPTICO**

A.- MATERIALES	UNID.	CANTIDAD	PRECIO.UNIT	SUBTOTAL
AGUA	M3	0.23	0.10	0.02
				0.02

B.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	HORAS-EQUIPO	COSTO x HORA	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR(5% M.O)	62.30	0.05	3.12
			3.12

C.- MANO DE OBRA	CATEG	HORAS-HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL
PEON	I	24.00	1.94	46.56
AYUDANTE	II	4.00	1.94	7.76
				54.32

COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)	57.46
COSTOS INDIRECTOS 25 %	14.37
PRECIO UNITARIO	**71.83**

- **Alarma manual contra incendios**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 07
RUBRO : **INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIOS**

A.- MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO.UNIT	SUBTOTAL
ALARMA MANUAL CONTRA INCENDIOS	1	120.00	120.00
			120.00

B.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	HORAS-EQUIPO	COSTO x HORA	SUBTOTAL
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O)	24	0.05	1.2
			1.2

C.- MANO DE OBRA	CATEG	HORAS-HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL

PEÓN	I	8	1.94	15.52
				15.52
COSTOS DIRECTOS (A+B+C)				136.72
COSTOS INDIRECTOS 25 %				34.18
PRECIO UNITARIO				**170.90**

- **Dotación de equipos de protección personal.**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 01
RUBRO : **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

A.- MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO.UNIT	SUBTOTAL
OREJERAS INDUSTRIALES	2	15.00	30.00
GUANTES	2	10.00	20.00
BOTAS	2	15.00	30.00
GAFAS	2	12.00	24.00
MASCARILLAS	2	5.00	10.00
ROPA IMPERMEABLE	2	50.00	100.00
			214.00
COSTOS DIRECTOS			214.00
COSTOS INDIRECTOS 25 %			53.50
PRECIO UNITARIO			**267.50**

- **Elementos para el manejo y disposición de aceite lubricante usado.**

PROYECTO: COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CAMARONERA EL ROBALO
FECHA : FEBRERO, 2009
ITEM : 01
RUBRO : **MANEJO ACEITES LUBRICANTES**

A.- MATERIALES	UNID.	CANTIDAD	PRECIO.UNIT	SUBTOTAL
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	m^3	2	20.00	40.00
				40.00
COSTOS DIRECTOS				40.00
COSTOS INDIRECTOS 25 %				10.00
PRECIO UNITARIO				**50.00**

El cuadro No. 4.4, presenta la matriz de cumplimiento del Plan de Manejo Ambienta, la cual constan las medidas propuestas en el PMA, indicadores de cumplimiento, medios de verificación, precio unitario, plazo o período de aplicación, y costo total anual del PMA.

CUADRO No. 4.4
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

MATRIZ DE COSTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
CÓDIGO	**MEDIDAS**	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PLAZO O PERIODICIDAD**	**COSTO TOTAL ANUAL**
ABT1	***CALIDAD DEL AIRE***					
	Supervisión y control del motor, generador eléctrico y equipos generadores de ruido	Registro del Numero de visitas al año de mantenimiento de los equipos	Verificación de formulario de registro de trabajos	30	Semestral	60,0
ABT2	***CALIDAD DEL AGUA***					
	Realizar los cambios necesarios, con el fin de independizar el sistema de contención contra derrames de combustibles y lubricantes (cubetos).	NA	Evidencia fotográfica de la construcción, operación y mantenimiento del sistema recolector de aguas lluvias, CUBETOS y CISTERNAS	49,75	Una sola vez	49,8
ABT3	***CALIDAD DEL SUELO Y SUBSUELO***					
	Se deberá controlar periódicamente, las condiciones estructurales y constructivas del área del tanque de almacenamiento de combustible.	Inspecciones realizadas / tiempo de vida útil del tanque de almacenamiento.	Registro documentado de la condición estructural de los tanques de almacenamiento de combustibles	NA	Permanente	0,0

MATRIZ DE COSTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
CÓDIGO	**MEDIDAS**	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PLAZO O PERIODICIDAD**	**COSTO TOTAL ANUAL**
BIO1	***PAISAJE***					
	Mantenimiento permanente de las plantas sembradas al interior y exterior del predio, tanto en el riego y podas de ser necesario.	número de plantas vivas / número total de plantas sembradas	Registro de supervisión y mantenimiento del área sembrada	54,15	Permanente	54,2
ABT4	***MANEJO DE DESECHOS***					
	Manejar registros que permitan determinar la cantidad de desechos que genera la camaronera	Cantidad recolectada en kg de materia orgánica por mes/ Cantidad recolectada en Kg de desechos comunes totales por mes	Reporte de Generación de desechos sólidos	0	Mensual	0,0
	Recolectar combustibles y lubricantes usados en recipientes adecuados hasta su entrega y disposición final establecido por la autoridad local pertinente.	Número de Galones de combustibles / lubricantes generados por mes para su desechos y disposición final.	Registro de la generación de lubricantes y combustibles considerados desecho.	10	Mensual	120,0
	Mantenimiento de recipientes para lubricantes y combustibles usados	Número de recipientes refaccionados, nuevos, dado de baja / Número total de recipientes.	Registro del número de recipientes nuevos, refaccionados o dados de baja	50	Semestral	100,0

MATRIZ DE COSTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
CÓDIGO	**MEDIDAS**	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PLAZO O PERIODICIDAD**	**COSTO TOTAL ANUAL**
	Continuar con la práctica de rotulación y colocación clara y visible de contenedores y/o recipientes que permitan separar los desechos orgánicos y los desechos comunes, en el caso de requerirlo.	Número de recipientes	Supervisión del correcto almacenamiento de los desechos	NA	Permanente	0,0
ANT1	***SEGURIDAD INDUSTRIAL***					
	Dotación de equipo de seguridad personal para cada actividad que se desarrolla la Plata camaronera.	Número de equipos de seguridad entregados	Verificación de la entrega de equipos (DIARIO, SEMESTRAL, ANUAL, Y CADA VEZ que se requiera entregar)	267,5	Permanente	267,5
	Instalación de un sistema manual contra incendios, que conste de una sirena o timbre que alerte en caso de incendios.	Evidenciar mediante asistencia a la instalación del equipo.	Registro de pruebas y buen funcionamiento del equipo, realizadas por el personal encargado de la instalación.	170,9	Una sola vez	170,9
	Señalización de las fuentes de peligros en todas las áreas de la Planta camaronera.	Número y tipo de Rótulos de seguridad, advertencia, información	Registro del mantenimiento y vida útil de la rotulación	216,38	PLAZO: 1 mes	216,4

MATRIZ DE COSTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
CÓDIGO	**MEDIDAS**	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PLAZO O PERIODICIDAD**	**COSTO TOTAL ANUAL**
ANT2	***PLAN DE CONTINGENCIAS***					
	Mantenimiento y actualización de la señalización de toda la planta acorde a los requerimientos de los establecido en la normas INEN 439	Número de equipos, y áreas señalizadas de acuerdo a INEN 439	Supervisión del mantenimiento y vida útil de la rotulación	100	Permanente	100,0
	Capacitación a todo el personal (administrativo y operativo) en el conocimiento de los procedimientos frente a una emergencia	Número de horas hombre dictadas al año / Número total de horas hombre dictadas.	Listas de asistencia a las capacitaciones y registro de la contratación y dictado de cursos.	240	Semestral	480,0
ANT3	***PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS***					
	Continuar con la práctica de información a la población dela área de influencia, a cerca de la actividad camaronera y sus efectos en la población y en el medio natural.	Charlas de información dictados a la población afectada por la actividad camaronera / charlas planificadas por la agrupación de productores camaroneros de la zona del estero El Robalo.	Verificación de actividades desarrolladas mediante registros y actividades que permanentemente planifican	240	Permanente	240,0

MATRIZ DE COSTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
CÓDIGO	**MEDIDAS**	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PLAZO O PERIODICIDAD**	**COSTO TOTAL ANUAL**
ANT4	***PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO***					
	Monitoreo de la emisiones generadas por el motor y generador (si pasan de las 60h/semestre de funcionamiento) En el caso de Calderos aplicar la tabla No.2 del Anexo No. 3 del Libro VI del Texto Unico de Legislación Ambiental Secundaria	**Reporte de Caracterizaciones** Comparar si los niveles monitoreados, se encuentran bajo los límites permisibles establecidos para el caso de Calderos aplicar la tabla No.2 del Anexo No. 3 del Libro VI del TULAS. **Número de horas de funcionamiento de equipos/mes**	Acompañamiento a los técnicos del laboratorio en la toma de muestras y preparación de reportes	120	Semestral	240,0
	Monitoreo del efluente proveniente de la piscina de producción camaronera.	**Reporte de Caracterizaciones** Comparar si los valores monitoreados, se encuentran bajo los límites permisibles establecidos para el caso de efluentes aplicar la tabla No.13 del Anexo No. 1 del Libro VI del TULAS. **LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA MARINA**	Acompañamiento a los técnicos del laboratorio en la toma de muestras y preparación de reportes	122,85	Semestral	245,7

MATRIZ DE COSTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
CÓDIGO	**MEDIDAS**	**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**PRECIO UNITARIO**	**PLAZO O PERIODICIDAD**	**COSTO TOTAL ANUAL**
	Efectuar auditorías ambientales de cumplimiento de acuerdo a los establecido en el TULAS	Número de cumplimientos e incumplimientos detectados	Supervisión del trabajo de auditoria	1000	Anual	1000,0
				COSTO TOTAL US$		**3173,5**

ABT ABIÓTICO
BIO BIÓTICO
ANT ANTRÓPICO
NA NO APLICA POR CUANTO FORMA PARTE INTRÍNSECA DEL PRESUPUESTO GENERAL DE LA EMPRESA

CAPITULO 5

5.1 CONCLUSIONES

- Los efectos de la mancha blanca (presente en Ecuador en 1999) en la actividad camaronera fueron severamente devastadores principalmente en la zona del Pacífico latinoamericano (Ecuador, Perú, Colombia, todos los países centroamericanos), poniendo de manifiesto la vulnerabilidad existente en el aspecto sanitario.

- En la actualidad la industria camaronera ha logrado recuperarse y posicionarse de buena manera particularmente en los países de la Unión Europea, acrecentado por la incursión de camarones con certificado orgánico, abriendo un nicho en mercados de consumidores responsables.

- Las visitas de campo realizadas a la Planta Camaronera Estero El Robalo, permitieron verificar el estado actual de sus instalaciones y las condiciones físicas en las que se realiza el proceso de producción. Se evaluaron las conformidades y no conformidades de las actividades de la empresa conforme a las regulaciones ambientales ecuatorianas.

- El proceso de producción desarrollado en la planta camaronera se basa en gran medida en conocimientos ancestrales del personal que labora en la planta en el cultivo del camarón, obtenidos por el continuo desenvolvimiento y roce en este sector de la acuacultura.

- La planta “El Robalo” en su ubicación actual no cuenta con un plan de contingencias sobre el riesgo y amenazas del fenómeno El Niño (ENSO).

- La capacitación y creatividad de los técnicos encargados es cada vez más importante en el éxito de la producción camaronera, no sólo en el país sino también internacionalmente donde son requeridos por la capacidad técnica demostrada en los resultados obtenidos de la producción nacional.

- Las actividades productivas de la Planta Camaronera “El Robalo” generan impactos negativos de baja intensidad hacia el ambiente externo de la zona de influencia los mismos que son mitigables a través del cumplimiento total y efectivo del Plan de Manejo Ambiental.

- De la evaluación realizada a los distintos procesos, se han identificado los siguientes aspectos ambientales:

    - 20 Conformidades (53%),
    - 15 No Conformidades Menores (39%) y
    - 3 No Conformidad Mayor (8%)

- El Ecuador está atravesado por la línea equinoccial y forma el escenario propicio para una gran variedad de climas y diversos aspectos naturales, especialmente en la región costera, que permiten el surgimiento y desarrollo de la actividad camaronera, éstos son:

    - ☑ Diversidad de especies de camarones indígenas apropiadas para el cultivo
    - ☑ Extensas áreas de estuarios
    - ☑ Suelos con propiedades adecuadas
    - ☑ Disponibilidad de sistema de agua dulce
    - ☑ Clima ecuatorial

- Se estima que la implementación de las acciones recomendadas para la mitigación de las no conformidades identificadas, tiene un costo aproximado de US$ 3.173 los mismos que deberán ser asumidos por la Planta Camaronera El Robalo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Debido a la presencia continua del virus de la mancha blanca y a la vulnerabilidad a la que está expuesta la industria camaronera, es

recomendable continuar con los procesos apropiados de tratamiento del camarón para controlar y minimizar los efectos dañinos del virus.

- Se recomienda a la empresa camaronera Estero El Robalo seguir con su política de cumplimiento con las normativas establecidas por la Autoridad Ambiental Local y los lineamientos de cultivo de especies bioacuáticas establecidos por el Instituto Nacional de Pesca.

- En vista de la actividad que desarrolla la empresa camaronera, es recomendable tener presente el cumplimiento total y efectivo del PMA, poniendo especial atención en la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de sus obreros y el monitoreo de las actividades de la planta camaronera, con el fin de minimizar el riesgo de accidentes e incidentes laborales, así como prevenir los impactos negativos al ambiente.

- Realizar el estudio hidrológico de caudales máximos para definir cotas máximas de inundación y áreas de riesgo por inundaciones debido al desbordamiento del río Zarumilla y Canal Internacional, que tienen su confluencia con el Estero El Robalo.

- Por cualquier fenómeno natural que se presente, principalmente el fenómeno de El Niño, el propietario de la planta camaronera debe establecer un plan de reubicación.

- Con el fin de mejorar permanentemente los procesos de producción, y de acuerdo a lo establecido en la Legislación Ambiental Nacional, es recomendable la realización de una Auditoria Ambiental de Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, una vez obtenido los respectivos certificados y/o licencia ambiental por parte de la autoridad ambiental.

- Se recomienda al regulado que una vez obtenida la licencia ambiental a través del proceso de Auditoría Ambiental de Cumplimiento, presentar cada dos años los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el PMA y con las normativas ambientales vigentes

.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuja, L. (1980). Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, departamento de Ciencias Biológicas. Quito, Ecuador.

Andaluz, J. (29 de mayo de 2008). Camarón ecuatoriano: historia de caídas, aprendizaje y consolidación. http://www.diariocorreo.com.ec/

Base de datos: ESRI, ArcGis 9.0

Cañadas, L. (1983). El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG. Quito, Ecuador.

CLIRSEN. (2007). Actualización del Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y áreas salinas en la Costa Continental ecuatoriana al año 2006. Quito, Ecuador.

Conesa, V. (1997). "Auditorías Medio Ambientales.- Guía Metodológica". Barcelona, España

Conesa, V. (1995). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. España.

Datos Socioeconómicos del Infoplan. www.infoplan.com

INAMHI, Anuarios meteorológicos (2000 – 2005) y pluviométricos

Jara, A; Parker, F; Rodríguez, M. (2002). "Proyecto de Camaronera In land", Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero en Ciencias Humanísticas y Económicas, ESPOL, Guayaquil, Ecuador.

MELENA, José. "Principales enfermedades virales del camarón marino cultivado: antecedentes y estado actual". Aquacultura 2008, edición Nº 69.

Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). (2001). La Biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, Editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.

Ministerio del Ambiente, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, diciembre del 2002

National Marine Fisheries Reports. http://www.nmfs.noaa.gov/pr/sars/

Norma INEN 1927 Plaguicidas. Almacenamiento y transporte, requisitos

Norma INEN 221 Fertilizantes. Envasado y Rotulado

Norma INEN NTN 439: Señales y Símbolos de Seguridad, Quito 1984.

ODEPLAN, CONAM, COSUDE. Información para el Desarrollo Local, INFOPLAN. Datos del VI Censo de Población y Vivienda. Año 2001

Proyecto Sedi/Aicd/Ae/254/04., "Proyecto Ciudades Sostenibles Región Fronteriza Ecuador-Perú"., Organización De Estados Americanos., Dirección Nacional De Defensa Civil Del Ecuador., Mapas de peligros naturales y antrópicos de la ciudad de Huaquillas., enero 2007, Quito, Ecuador.

Revista Aquacultura, Ed. 69. "Acuacultura en el Top 10 de los sectores Estrella para el Plan de Gobierno" Julio – Agosto del 2008., pp: 54

Romero, G. (2006). "Tala Indiscriminada de Manglares y su Impacto en el Medio Ambiente como consecuencia de la Industria Camaronera", Tesis previo a la obtención de Diplomado Superior en Relaciones Internacionales; Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Sede Ecuador.

Sierra, R. (Ed). (1999). Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF – BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE, www.frentesocial.gov.ec/siise/siise.htm)

Solvar, E. (1994). Compendio del Manejo y Engorde de Camarones Penaeus en Cautiverio. Edit. Caupolican Ltda. 1994

Subsecretaria de Acuacultura - Dirección General De Acuacultura.

Vargas, M. (2002). Ecología y Biodiversidad del Ecuador, Primera Edición, Quito, Ecuador.

ANEXOS

ANEXO No. 1

MAPA DEL CLÚSTER DEL CAMARÓN

ANEXO No. 2

MAPA DE UBICACIÓN DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO

ANEXO No. 3

MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

ANEXO No. 4

MAPA DE AMENAZAS DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS

ANEXO No. 5

IMÁGENES SATELITALES EMPLEADAS PARA DETERMINAR ÁREAS DE MANGLAR, CAMARONERAS, Y SALINAS

ANEXO No. 6

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA PLANTA CAMARONERA EL ROBALO

ANEXO No. 7

REGISTRO DE ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUAS DE LA PISCINA CAMARONERA

ANEXO No. 8

REGISTRO DE MEDICIONES DE TURBIDEZ CON EL DISCO SECCHI

ANEXO No. 9

REGISTRO DE CAPACITACIONES AL PERSONAL DE LA PLANTA CAMARONERA

ANEXO No. 10

SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA PARA LA PLANTA CAMARONERA