Para supervisar el desbroce y extracción de la vegetación, debe contratarse a un profesional forestal, quien deberá considerar lo siguiente:

- Que la cota máxima de deforestación sea respetada por los trabajadores.
- Que debe removerse todo el material vegetal, no solamente el de valor comercial.
- Que los trabajos se planifiquen de tal manera que terminen antes que inicien las lluvias y el llenado del embalse.
- Que todo el material remanente sea quemado.
- Que los trabajadores cumplan con el contrato.

5.7 Area de Embalse Después del LLenado

En el embalse mismo, es aconsejable prevenir la propagación del lechuguín hasta una situación incontrolable.

La capa de lechuguín causa malos olores, coloración de la materia y materia en suspensión en el agua. La carpeta flotante es un habitat excelente para roedores, y la tasa de evapotranspiración del lechuguín es muy alta, además es un habitat y alimento de vectores de enfermedades tales como la malaria, encefalitis, esquisotomiasis, etc. La producción estimada del lechuguín es de 350-450 ton/ha a una temperatura de 26-30 °C, (35).

Las siguientes especies de maleza acuática se han identificado en el embalse Daule-Peripa:

Nombre Común	Nombre Científico
Jacinto de agua	Eichornia crassipes
Lechuga de agua	Pistia stratiotes
Salvinia	Salvinia sp.
Sombrerito de agua	Hydrocotile sp.
Hoja de buitre	Limocharis flava

La especie Eichornia crassipes es la mas abundante, entre 1987 y Abril de 1991, el área cubierta por dicha especie creció de 20 ha a 12.000 ha, con una tasa de crecimiento estimada en 4.000 ha/año (18).

5.7.1 Infestación de plantas acuáticas

Las áreas inmediatas a la entrada del túnel Conguillo, están completamente cubiertas por el jacinto acuático. La planta se encuentra en buen estado y a Agosto de 1994 había cubierto un área estimada de 22.000 ha, debido a la escasa extracción y/o control implementado en el embalse Daule-Peripa. Las áreas inmediatas que han sido evaluadas (3 km aguas arriba), están

completamente cubiertas por la planta. El estado de la calidad del agua del embalse y su tendencia hacia la eutrofización, son los medios adecuados para el crecimiento de ésta especie.

(1) Posibles impactos

Debido a que la operación del trasvase obliga a bajar el nivel del agua en este sitio. Se esperararía que grandes volumenes de Eichornia ingresarían al túnel, y serían transportados hasta el embalse La Esperanza donde estas se reproducirían e infestarían el embalse a un nivel de crecimiento esperado similar al que se produce en el Daule-Peripa.

Algunos de los problemas asociados con el crecimiento masivo de ésta planta, incluyen:

- Interferencia con embarcaciones
- Reducción del oxígeno disuelto en el agua
- Sustrato para vectores de enfermedades, mosquitos, roedores, molúscos, etc.
- Limita la penetración de la luz creando condiciones anóxicas en perjuicio del desarrollo de los peces.
- Favorece a una evapotranspiración y pérdida de agua excesiva, estimada en 3,5 veces más que la de una superficie limpia(52).
- Bloqueo de válvulas y estructuras hidráulicas de control.
- Producción de malos olores, coloración de la materia y partículas en suspensión en el agua.

De acuerdo a los resultados de la tabla 3.2, en el futuro la calidad del agua en La Esperanza, será mejor en cuanto a DBO y DQO, pero peor en cuanto a T-N y T-P. En Poza-Honda, la calidad del agua se mantendrá, exceptuando en DQO.

Las características fisicas de los embalses se resumen a continuación:

Item	Daule-Peripa	La Esperanza	Poza-Honda
Area del embalse(km2)	270	29	6,1
Longitud del embalse(km)	100	22	14
Configuración	Ramificada	Ramificada	No ramificada

La colonización de La Esperanza se considera alta, ya que se predice que las condiciones de la calidad del agua son peores en T-N y T-P y debido a que la configuración del embalse, por ser ramificado con canales, favorece a la infestación de las plantas, tal como sucede en el Daule-Peripa.

En Poza Honda, debido a que se espera que las condiciones de T-P mejoren y a que la configuración no ramificada del embalse permite la eficiente descarga de las plantas por el aliviadero durante la estación de lluvias, la posibilidad de colonización se considera baja.

(2) Acciones recomendadas

En el sitio del portal de entrada Conguillo, el problema de infestación de la maleza acuática Eichornia crassipes podría resolverse mediante las siguientes dos estrategias complementarias:

1.- Estrategia a corto plazo: Aislamiento fisico de un área adyacente a la entrada que evite el ingreso de plantas al túnel, cuando éste se encuentre en funcionamiento, tal como se ilustra en los diseños de las obras de entrada del túnel Daule-Peripa ~ La Esperanza.

2.- Estrategia a mediano plazo: Coordinar las acciones que lleva a cabo CEDEGE para éste control.

(3) Estrategia a corto plazo

En el diseño de las obras civiles a la entrada del túnel Daule-Peripa ~ La Esperanza, se propone un sistema para el control de la maleza acuática en el sector. Su implementación deberá seguir las especificaciones establecidas para éste sistema.

(4) Estrategia a mediano plazo

Control mecánico e hidráulico y coordinar con lo que actualmente lleva a cabo CEDEGE en el control de la maleza acuática, cuyo objetivo básico consistiría en disminuir la proliferación excesiva del jacinto de agua. Este tipo de control prude ser necessorio en les embalses Poza Honda y La Esperanza para:

1.- Evitar el beo quo de cos canale de naveyación.

2.- Eliminar hospederos de vectores de enfermedades.

3.- Disminuir los aportes de materia orgánica que pudiera aumentar los problemas de eutrofización.

4.- Evitar la excessiva de evapotranspiración del agua del embalse.

5.- Disminuir los riesgos de deterioro fisico de las obras de la presa.

A manera de referencia se detallan dos métodos empleados por CEDEGE para el control de la maleza acuática en el embalse Daule-Peripa :

(i) Métodos de control mecánicos

Al utilizar plataformas flotantes hechas de bamboo se puede acumular la maleza en ellas, luego la carga es dejada durante 24 horas para que pierda humedad, y luego se desaloja la misma a los costados. Este método, común en Taiwan, ha sido adoptado en el Daule-Peripa, y es el más económico.

Los métodos de remolque y extracción consisten en encerrar la maleza flotante con bamboo, y remolcar mediante un bote a motor fuera de borda hasta la orilla, donde una maquinária tipo pala mecánica puede sacar el material. Este método ha logrado una eficiencia de 6.000 m^2/8 horas de trabajo, y es efectivo siempre y cuando la pala pueda alcanzar la carga.

El remolque y desalojo a través del aliviadero de la presa es el método más económico, más práctico y eficiente de todos, el cuál se emplea en el embalse Daule-Peripa.

(ii) Métodos de control químico

Se obtuvieron resultados satisfactorios en CEDEGE al utilizar el herbicida 2-4D Amina, en una dosis de 5 l/ha mediante dispositivos de rociado. Este es el método más económico probado. El producto es considerado biodegradable, pero es recomendable utilizarlo únicamente en condiciones críticas, y no rutinariamente.

Lo negativo de éste método es que las plantas muertas se sumergerán de golpe hasta el fondo en cantidades masivas, y liberarán grandes cantidades de nutrientes acelerando las condiciones de eutrofización. Por esta razón se recomienda no basarse en éste método.

5.8 Implementación del Vivero Forestal

La Iglesia Católica de Portoviejo con la colaboración de la embajada Finlandesa en Quito han coordinado esfuerzos para la implementación de un vivero forestal con fines de reforestación. La tecnología e implementación están siendo llevadas a cabo por la compañía Enso Forest Development Ltda. de Finlandia, y en un esfuerzo para aprovechar la experiencia existente en Portoviejo, ésta misma compañía aparece como la alternativa más viable para la implementación de viveros para el Proyecto.

Una descripción del prototipo de vivero forestal preparado por Enso se anexa a este informe. La propuesta de 2 viveros podrían cubrir 3.000 ha de tierra reforestada, y cada vivero requerirá un área estimada de 2 ha., un experto en viveros, un contraparte ecuatoriana, un mecánico y 12 trabajadores.

5.9 Disponibilidad de crédito agrícola

La disponibilidad de crédito para los agricultores interesados en reforestar tiene que ser un incentivo para ellos. Las tasas de interés deberían ser bajas y el plazo de amortización lo suficientemente largo de acuerdo al periodo de crecimiento y cosecha de la especie utilizada. La tasa actual de interés aplicada en actividades agrícolas y ganaderas, del 34% anual y el plazo de 1-2 años, no son atractivos para emprender en la reforestación.

Las fuentes crediticias a contactarse serían:

1.- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través del INEFAN y su programa PLANFOR, maneja en la actualidad una área de reforestación de unas 1.000 ha

aproximadamente en la provincia de Manabí. Las expectativas futuras prevén una expansión del programa a través de inyección de fondos de fuentes externas. El reembolso del 70% del costo de reforestación puede esperarse cuando una inspección previa de la plantación asegure que se ha logrado el 70% de la supervivencia del cultivo.

2.- El Banco de Fomento podría implementar un programa conjunto con el MAG, INEFAN u otra agencia que sirva de respaldo al subsidio de tales préstamos.

El Banco podría también implementar la atención a una serie de requerimientos del agricultor que acude al Banco, en relación a la práctica de manejo ambiental como una condición para recibir un préstamo corriente en agricultura o ganadería.

3.- Otras fuentes a ser contactadas son las instituciones internacionales de fondos para los proyectos de orientación forestal, tales como los llamados traspasos de la deuda, los fondos especiales para reforestación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y el programa de asistencia externa de la Embajada de Finlandia en cooperación con la compañía ENSO Forest Development Ltd., una empresa de Finlandia dedicada en la actualidad a operar un vivero forestal en la ciudad de Portoviejo, a través de la Iglesia. Se sugiere contactar otras embajadas tales como las de: Holanda, Suiza, Noruega, Dinamarca y Alemania, que estarían interesadas en estas áreas.

El CRM deberá realizar consultas de los mecanismos disponibles y asistir al agricultor en el papeleo burocrático, acelerando y simplificando el proceso, en un esfuerzo para simplificar el crédito a ser obtenido por el agricultor.

6. PROGRAMA BASICO PARA LA CONSERVACION DEL MANGLAR Y DEL HABITAT DEL CHAME

6.1 Importancia del Estuario

El ecosistema del manglar tiene un valor intrínseco como receptor de los sistemas vivos. Los productos del sistema del manglar tienen importantes valores comerciales, científicos y de recreación, y ellos forman parte importante del equilibrio global del ecosistema costero.

Las funciones asociadas al ecosistema de manglar están relacionadas con la producción de biomasa, reciclaje de nutrientes, producción de detritos, protección de las riveras de los canales, preservación de la calidad del agua, habitat y sustento de especies comercialmente importantes y protección de la erosión costera.

Algunas actividades comerciales significativas del país, tal como el cultivo de camarones, dependen de éste ecosistema para el suministro de post larva y agua de buena calidad. Las economías locales dependen en sumo grado del ecosistema a través de la captura de cangrejos, peces, moluscos y crustaceos, y la naciente actividad económica de importancia como lo es el ecoturismo está empezando a acceder a éste ecosistema con un interés educativo a través de todo el mundo tropical y en el Ecuador en particular.

Alguna de la fauna de valor estético, científico y comercial asociada con el habitat del manglar en el Ecuador ha sido identificada por el PMRC (39):

Aves

Pluvialis squatorola	(migratoria)
Numenius phaeopus	(migratoria)
Catoptrophorus semipalmatus	(migratoria)
Tinga sp.	(migratoria)
Pelecanus occidendalis	(residente)
Columbina sp.	(nidos)
Fregatta magnificens	(residente)
Eudocimus albus	(frecuente)
Mycteria americana	(frecuente)
Casmerodius albus	(frecuente)
Egretta sp.	(frecuente)
Nycticorax sp.	(frecuente)
Phalacrocorax olivaceus	(frecuente)
Pandion haliaetus	(migratoria)

Rostrhamus sociabilis	(migratoria)

Otras aves identificadas por Ortiz, 1991:

Nycticoraz nycticoraz
Nyctanassa violaceale
Egretta alba
Egretta thula
Ardea herodias
Phalacrocorax olivaceus
Eudocimus albus
Ajaja ajaja
Mycteria americana
Bistoridis striatus
Pandion haliaetus
Chorocervle amazona

Moluscos

Anadara tuberculosa	(residente, comercial)
Anadara similis	(residente, comercial)
Crassostrea columbiensis	(residente, comercial)
Mytella guyanensis	(residente, comercial)
Littorina sp.	(residente)

Crustáceos

Penaeus occidentalis	(residente, comercial)
Penaeus vannamei	(residente, comercial)
Penaeus stylirrostris	(residente, comercial)
Ucides occidentalis	(residente, comercial)
Goniapsis pulchra	(residente)
Callinectes arcuatus	(residente, comercial)
Cardisoma crasum	(residente, comercial)

Peces

Mugil sp.	(residente, comercial)
Dormitator sp. (residente, comercial)	
Isopisthus sp.	(residente)
Aequides rivulotus	(residente, comercial)

Hoplios microlepis	(residente, comercial)
Gobionous maculatus	(residente, comercial)
Rhamdia sp.	(residente)
Centropomus sp.	(residente, comercial)
Brycom sp.	(residente)
Poecilia sphenops	(residente)
Plectostomus sp.	(residente)
Scynescions sp.	(residente, comercial)

Mamíferos

Procyon cancrivorus	(residente)
Alouatta paliata	(migratoria)
Cebus capucinus	(migratoria)
Panthera inca	(migratoria)

Insectos

Melipona sp.	(residente)
Apis sp.	(residente)

Reptiles

Iguana iguana	(residente)
Crocodilus acutus	(residente)

Es importante notar que debido a la deforestación masiva de las areas del bosque tropical seco adyacentes al estuario, la fauna residente del bosque ha emigrado hacia las áreas del manglar, para cobijarse y alimentarse, como un último recurso disponible en los alrededores.

6.2 Estuario del Chone

6.2.1 Situación actual

El estuario del río Chone está tan deteriorado que se lo considera en grave peligro de sufrir un colapso ecológico por la degradación masiva de su calidad ambiental y la pérdida de las funciones del ecosistema (29).

A continuación, se resumen los problemas actuales asociados con el estuario del río Chone:

1.- Desforestación masiva del manglar, asociada a la construcción y expansión de las camaroneras.

2.- Invasión urbana de las áreas aledañas al estuario sin sistema de alcantarillado adecuado.

3.- Receptor del proceso erosivo como resultado de la desforestación de las colinas cercanas y de la cuenca, aguas arriba.

4.- Deterioro de la calidad del agua debido a los desagues de las camaroneras, escorrentías agroquímicas de las zonas agrícolas aguas arriba, desagues líquidos y sólidos del proceso de urbanización.

5.- Degradación de los recursos pesqueros artesanales como consecuencia de la pérdida del habitat natural y de la calidad del agua.

6.- Deterioro de la capacidad de intercambio del agua del estuario, causado por la sedimentación excesiva.

(1) Deforestación del manglar

La conversión del manglar a camaroneras se ha estimado en un 80,3% del área de cobertura del manglar (39). Esto es considerado como el aspecto más crítico en la destrucción del manglar de la costa Ecuatoriana. El área actual de cobertura del manglar se ha estimado en 780 ha. Las especies existentes son Rhizophora sp, Aviscenia sp, Laguncularia sp, Conocarpus sp. El principal tipo fisiográfico es el manglar de orilla e isla.

Existe la tendencia hacia la expansión de las camaroneras hacia las tierras altas, lo cuál es una respuesta a la prohibición de cortar el bosque de manglar.

(2) Urbanización de las áreas adyacentes

El PMRC-ZEM de Bahía de Caraquez ha estimado que, entre 35.000 a 40.000 personas viven en el área adyacente al estuario, entre las colinas y los canales del estuario. La población en esta área no cuenta con los medios apropiados de disposición de aguas servidas ni sistemas apropiados de tratamiento de desechos sólidos. Las actividades de estas comunidades se relacionan con la actividad camaronera, por medio de criaderos, captura de post larvas y empleo de mano de obra directa en las camaroneras.

(3) Receptor del proceso erosivo

Las colinas altamente deforestadas adyacentes al estuario son una fuente directa de sedimentos que terminan en los canales del estuario, causando la aparición de bajos de lodo que impiden la circulación del agua en el estuario. Estas zonas adyacentes deberán ser consideradas bajo un plan de manejo, como un sistema directamente relacionado a la calidad ambiental del estuario.

(4) Deterioro de la calidad del agua

El deterioro de la calidad del agua tiene multiples focos de contaminación, como son:

1.- La industria camaronera con 5.800 ha de piscinas, fertiliza las mismas con urea, utiliza alimento peletizado y neutraliza el pH del suelo con CaO and $CaCO_3$, descargando un volumen de efluentes de entre 3,3 y 5,5 MMC por día dentro del estuario (20). Esta actividad está considerada como de elevada presión para el estuario, descargando una cantidad considerable de nutrientes, materia orgánica y material mineralizado dentro del estuario.

Un análisis al azar de los efluentes de las camaroneras llevado a cabo en Agosto de 1994 mostró los siguientes resultados:

Turbidéz	36,66	FTH
Sólidos disueltos	18.065,00	mg/l
Sólidos totales	18.117,00	mg/l
Salinidad como cloruros	19,6	ppm
Nitrato-N	2,96	mg/l
Fosfato	0,23	mg/l
DBO	22,00	mg/l
DQO	35,30	mg/l
OD	6,90	mg/l

1.- La actividad agrícola en la vecindad del estuario está dedicada a los cultivos de ciclo corto como el maíz, sandía y melón. Los residuos agrícolas están representados por los fertilizantes y pesticidas.

2.- Efluentes domésticos no tratados, provenientes de la población urbana adyacente al estuario, se liberan al estuario.La calidad microbiológica del estuario muestra una menor concentración de coliformes durante la estación seca en la boca del estuario, mientras que existe un elevado número de coliformes (hasta 75.000 MPN/100 ml de coliformes fecales) en la parte alta

del estuario (La Margarita), causado probablemente por las aguas negras provenientes de Chone y Tosagua durante la estación lluviosa (Mayo 11, 1989).

(5) Degradación de los recursos pesqueros artesanales

Como una evidencia de las estrategias impropias de manejo aplicadas al estuario, la pesca artesanal ha disminuido (29). La pérdida del hábitat debido a la deforestación, el deterioro de la calidad del agua y posiblemente la presión sobre los recursos se han juntado para reducir las capturas del recurso.

Las especies de importancia comercial halladas en el estuario son los crustaceos tales como; Penaeus sp., Ucides occidentalis, Cardisoma crasum moluscos tales como Crassostrea columbensis, Anadara similis, Anadara tuberculosa, Mytella guyanensis; y peces tales como: Mugil sp, Isopisthus sp., Dormitator sp.

(6) Deterioro de la capacidad de intercambio de agua

El deterioro de la capacidad de intercambio de agua es más evidente en los tramos altos del estuario, donde las condiciones de eutrofización ya han sido reportadas por el personal del PMRC-ZEM de Bahía, en la localidad de Cinco Bocas.

Las concentraciones de salinidad reportadas excedieron los 40 ppm al final de estación seca, y las condiciones microbiológicas de la calidad del agua, reportadas se tornan críticas en las zonas altas del estuario del Chone (20).

El aumento de los bajos de lodo productos de la sedimentación excesiva aguas abajo de la isla Corazón y que se propagan hacia la margen derecha, impiden la circulación adecuada del agua y contribuyen a reducir la afluencia de la marea.

6.2.2 Esfuerzos de manejo existentes

En 1986, el gobierno del Ecuador, la USAID, y la Universidad de Rhode Island firmaron un acuerdo de asistencia técnica para desarrollar un proyecto de manejo que permitiría el uso sustentable de los recursos costeros.

Se crearon entonces, las Zonas Especiales de Manejo (ZEM), como áreas representativas y manejables en cada provincia. La zona de Bahía-San Vicente-Canoa fué escogida como la ZEM de Manabí. En enero de 1989 el gobierno creo el Programa de Manejo de los Recursos Costeros (PMRC), estableciendo 5 zonas especiales de manejo, incluyendo la mencionada zona en la provincia de Manabí.

Para la ZEM del estuario del río Chone, se han establecido más de 15 organizaciones, incluyendo los recolectores de larvas, hoteles, pescadores artesanales, guías de turismo, y recolectores de moluscos. Además, se han llevado a cabo proyectos específicos; tales como: agroforestería (La Chiporina), resiembra de bivalvos; programas de educación ambiental a través de la radio, reforestación del manglar en la Isla Corazón y Punta Conchero con la ayuda de estudiantes. El objetivo de la ZEM es el de manejar los recursos, y para ese efecto se ha desarrollado un plan de manejo.

El plan de manejo tal como se ha determinado para el estuario del río Chone considera los siguientes aspectos:

1.- Manejo del manglar, para la recuperación y protección de la vegetación remanente del manglar, y para su uso múltiple en una forma sustentable.

2.- Manejo de los recursos pesqueros, incluyendo la conservación del recurso, la provisión de medios de pesca, y asistencia técnica a los pescadores y recolectores de larvas.

3.- Manejo de la Maricultura, incluyendo el control sobre el ecosistema del manglar, protección ecológica del estuario, y programas de extensión dirijido a los operadores de los precriaderos de camarón.

4.- Calidad de agua y medidas ecológicas sanitarias, incluyendo el mejoramiento de las condiciones sanitarias de la población, reducción de las descargas de aguas negras, desechos sólidos y contaminantes al estuario, y garantizar un flujo suficiente de agua fresca hacia el estuario.

5.- Manejo del estuario del río Chone, para evaluar los aspectos claves del estuario, y para probar la factibilidad y efectividad de las políticas a largo plazo, y para generar una serie de regulaciones, acciones, y procedimientos, para alcanzar las condiciones deseadas y metas para el año 2020.

6.2.3 Programa de conservación propuesto

Cualquier Programa de conservación debe estar de acuerdo con los esfuerzos y organizaciones que ya están funcionando en la zona, como por ejemplo, las acciones para el mejoramiento del ecosistema, que está implementando el PMRC-ZEM-Bahia-San Vicente-Canoa. Un programa de conservación que involucre al manglar, debe coordinar sus esfuerzos de una manera integral hacia todo el ecosistema.

Por lo expuesto, el programa de conservación que se propone, se basa en el apoyo a los esfuerzos existentes y pretende implementar acciones correctivas a los diferentes componentes del sistema.

Los aspectos principales que afectan al estuario y las estrategias específicas propuestas se presentan más adelante.

(1) Manejo del Manglar

1.- Reforestación y conservación de la zona adyacente al estuario comprendida bajo la cota 100 m.s.n.m y la preparación de un plan de manejo integral de la cuenca del río Chone, aportante principal de la mayoría de los sedimientos que son transportados hacia el estuario.

2.- Reforestación de los canales de drenaje y bombeo de las camaroneras que se encuentran en la zona. Se propone lograr un acuerdo entre el CRM y las camaroneras de la zona, mediante el cual, el CRM proveería el agua dulce que se usaría para reducir la salinidad y mejorar la calidad del agua del estuario durante la estación seca. Por su parte, los camaroneros se comprometerían a efectuar labores de reforestación de sus fincas.

3.- Que se declaren áreas de protección la isla Corazón y el bosque de manglar ubicado en la parte alta de la margen izquierda del estuario, ver Fig. 6.1. En la isla Corazón hay 40 ha y 123 ha en Calle Larga(29). La isla es considerada por la DIGMER como una zona de investigación forestal y por el CETUR, como un lugar de interés turístico.

La Isla Los Pájaros e isla Las Fragatas son las que emergen con un área aproximada de 200 ha en marea baja, las cuales han sido colonizadas por el manglar. Estas áreas son usadas por grandes colonias de pájaros para anidar, alimentarse y como residencia (29) y deberían ser consideradas como una área protegida o santuario de aves.

Estas áreas son los únicos parches remanentes con vegetación de manglar además de la todavía existente franja de manglar existente a las orillas de los canales, y que comprenden una franja estrecha (2-6 m) a lo largo de la orilla de los canales, y entre los diques de las camaroneras y los canales del estuario.

4.- Cooperar con las Unidades de Vigilancia y Conservación (UCV) existentes, establecidas por el PMRC-ZEM, y aplicar sin restricción la ley para evitar la deforestación continua.

5.- Elaborar las regulaciones legales, incluyendo las normas municipales para proteger las áreas especiales del estuario como las Islas Las Fragatas, Corazón, Los Pájaros, sectores de Simbocal y Calle Larga, y las todavía 780 ha remanentes del manglar (29).

Un resumen de las leyes actuales, decretos y acuerdos se da en éste informe.

6.- Promoción del cultivo de conchas como el de la especie Anadara sp, con el objeto de establecer el uso sostenible del manglar y de educar a los moradores locales sobre la importancia y uso debido del ecosistema, a la vez de ser una actividad generadora de ingresos económicos.

7.- Promoción para que grupos organizados visiten la isla Corazón con fines educativos sobre la ecología del estuario. Los grupos organizados tales como colegios, ONG, etc. son importantes para difundir la educación ambiental y crear la presencia de personas interesadas en la conservación del ecosistema.

La creación de una "estación" ecológica en la Isla Corazón se sugiere como un mecanismo para establecer un interés presencial sobre el medioambiente en el área. La estación podría ser un refugio sencillo donde se tendrá una sala de conferencias para recibir visitantes interesados en el ecosistema. El refugio servirá también con fines de vigilancia en el área.

8.- Promover el turismo de orientación natural para la práctica de actividades como: observación de aves, educación sobre la ecología del manglar y ocio. Brindar apoyo al proyecto "Sendero de la Casa Verde" iniciado por el PMRC-ZEM con una ruta específica entre sitios con potenciales de ecoturismo.

(2) Manejo de la Maricultura

1.- La expansión de las camaroneras en el estuario y en sus zonas altas, debe detenerse.

Las únicas áreas para la expansión de las camaroneras, son las pocas manchas de manglar que quedan especialmente en las partes altas del estuario y en las tierras aledañas a las zonas húmedas, situadas en el mismo lugar. El CRM debe tomar las medidas para que se apliquen las leyes vigentes y se sancionen a los infractores. En este aspecto, el CRM debe colaborar y coordinar acciones con el PMRC.

Unicamente el 10% de las camaroneras ocupan propiedad privada, y el 90% restante se localizan en terrenos públicos, mediante una consesión de 10 años, y bajo la jurisdicción de la DIGMER. En el presente informe se da un resumen de la legislación y de los permisos necesarios para establecer una camaronera.

2.- Mapeo de las camaroneras existentes localizadas en terrenos públicos por medio de la revisión de los registros oficiales.

3.- Reforestación de los canales de las camaroneras tal como se mencionó en las estrategias arriba descritas para el manejo del manglar.

4.- La asistencia técnica a los camaroneros se sugiere sea solicitada a la ESPOL, en un esfuerzo por mejorar la eficiencia en la alimentación de camarones y en el manejo de la calidad del agua, para reducir el exceso de alimentos en las piscinas, reducir la carga de materia orgánica de los efluentes de las camaroneras, y reducir el volumen de intercambio diario de agua.

Esta práctica será bienvenida por parte de los camaroneros debido a que la alimentación es el componente más alto del costo operacional en el proceso de crecimiento, y el costo de bombeo tampoco es despreciable.

5.- La asistencia técnica para los operadores de los precriaderos artesanales de camarón en el manejo de la calidad del agua y estrategias de alimentación, también se sugieren que sean solicitados a la ESPOL, en un esfuerzo por mejorar la calidad y cantidad del efluente.

Los precriaderos artesanales se localizan principalmente en las comunidades de Canoa, Barquero, Ebano y San Agustín (29).

(3) Manejo de la calidad del agua

1.- Rediseñar y construir la compuerta y dique en Simbocal.

La actual compuerta de Simbocal está en mal estado y su capacidad operativa disminuida. En época de aguaje (mareas altas), la compuerta deja pasar agua salada.

El CRM debe diseñar una nueva compuerta para que pueda implementarse un plan de manejo apropiado en beneficio del ecosistema del estuario, las camaroneras, las zonas húmedas y la zona agrícola, aguas arriba de Simbocal.

2.- Asegurar la disponibilidad de agua dulce durante la estación seca mediante el buen manejo de la compuerta.

Se incluye en este reporte, la programación operacional de la compuerta de Simbocal, la misma que deberá construirse para mejorar la calidad del agua del estuario, especialmente durante la estación seca.

3.- Regulación, control e implementación de estrategias alternativas para el manejo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes en las zonas agrícolas, aguas arriba del estuario.

La implementación de prácticas alternativas tal como el Manejo Integrado de Plagas (MIP), llevar a cabo los análisis de suelos antes de aplicar los fertilizantes, uso de cultivos fijadores de nitrógeno, cultivos alternados, y educación del uso y control de pesticidas son algunas de las estrategias recomendadas para ser aplicadas en las tierras agrícolas, en un esfuerzo por reducir el uso de pesticidas y la lixiviación de los residuos de pesticidas hacia el estuario.

Una discusión detallada sobre las escorrentías agrícolas e impactos de los pesticidas, así como también sobre las estrategias alternativas se dan mas adelante en este informe.

4.- Construcción de un sistema de alcantarillado de acuerdo a prácticas sólidas de ingeniería sanitaria, para la población aledaña a los canales del estuario.

Las comunidades identificadas e involucradas (50) en este punto, son las siguientes:

Simbocal
Barquero
Salinas
Portovelo
El Charco
Mauricio
Verdum
Chipornia
Los Pozos

Estas comunidades no tienen un sistema de alcantarillado ni de deposición de desechos sólidos.

5.- Construcción de un sistema de deposición de desechos sólidos para las comunidades antes mencionadas, junto con un programa de reciclaje de desechos orgánicos.

El PMRC-ZEM con el Colegio Técnico San Vicente están llevando a cabo experiencias en reciclaje de materia orgánica. Este esfuerzo debe de

apoyarse, así como también la localización, diseño e implementación de un área de disposición de los desechos sólidos.

(4) Manejo de la erosión

H.T. Odunm (24) ha reportado problemas de erosión importantes en las colinas adyacentes al área de influencia, que han resultado por las prácticas agrícolas. Se recomienda esfuerzos conjuntos con el PMRC para implementar las siguientes estrategias de control de erosion:

1.- Definicion geografica de el área de influencia adyacente que produce erosion y sedimentación en el estuario.

La Figura 6.1, anexa a este informe, muestra la delineacion del área de influencia junto al estuario, la que se caracteriza por tener pendientes pronunciadas y áreas deforestadas con riesgo de erosion.

Esta área deberá ser considerada como una área de manejo de estrategias especiales, que incluyan las prácticas agrícolas, directamente relacionadas a la reducción del proceso erosivo. Son recomendables las estrategias tales como; la reforestación, agroforestería, cultivo en terrazas, uso de cultivos y árboles fijadores del nitrógeno, y deberían implementarse en coordinación con los programas existentes implementados por el PMRC-ZEM de Bahía-San Vicente-Canoa.

2.- Desarrollo de cultivos forestales o reforestación sobre las laderas pronunciadas de La Chiporina y Los Orconcitos.

El vivero forestal recientemente establecido por la Arquidiócesis de Portoviejo en cooperación con la embajada de Finlandia es una fuente de plantas para el proceso de reforestación. Otro de los mecanismos para implementar el proyecto es mediante el acceso al PLANFOR desarrollado por el INEFAN, que incentiva la reforestación mediante deducciones del 70% de una plantación siempre y cuando se obtenga una supervivencia del 75%.

Otros medios financieros para la reforestación pueden ser los programas de reconversión de deuda externa a proyectos ecológicos (trueque de deudas), donde las instituciones conservacionistas internacionales pueden aplicar.

3.- Implementación de prácticas agroforestales asociadas con la creación de barreras contra la erosión en zonas de cultivos de ciclo corto.

Se han llevado a cabo prácticas exitosas con Leucaena sp. por parte del personal del ZEM de Bahía-San Vicente-Canoa, incorporando barreras anti erosión siguiendo la pendiente. El uso múltiple de Leucaena sp. y su adaptabilidad al medio local la convierte en la especie indicada para dicho propósito.

4.- Establecimiento de parcelas demostrativas como parte de un programa educativo para mostrar los efectos y consecuencias de la pérdida del suelo a diferentes pendientes con diferentes estrategias de protección, y con prácticas agrícolas tradicionales.

Se ha sugerido la participación del INIAP como una de las instituciones de experiencia en tales prácticas utilizando materiales locales y métodos sencillos para transmitir el conocimiento al agricultor.

5.- Suministro adecuado de agua para la agricultura

La manera de promover un cambio en las prácticas agrícolas tradicionales y reducir los efectos erosivos es prevista en términos del desarrollo agrícola a través de un suministro adecuado de agua para riego (29).

Es importante, luego, apoyar el desarrollo de proyectos pilotos para la regulación del agua del riego. La comunidad de Los Orconcitos ha sido seleccionada por el PMRC para la construcción de una compuerta utilizando materiales locales y mano de obra local. El proyecto incluirá una transferencia educativa y tecnológica sobre el manejo de la compuerta y el uso del agua en riego.

El proyecto incluirá capacitación en prácticas de manejo de suelos y prácticas de manejo del agua.

(5) Escorrentias agrícolas

El estuario del rio Chone recibirá las aguas del drenaje de 15.000 ha de tierra agrícola, que estarán en producción todo el año cuando funcione el sistema de riego y drenaje Carrizal-Chone, por lo que se espera un impacto significativo en el estuario al incrementarse la escorrentía agroquímica. De todas maneras el incremento del flujo de agua dulce durante la estación seca, tendra un efecto positivo en el ecosistema y en la explotación piscícola de la zona al reducir la salinidad, especialmente en las zonas altas del estuario, donde condiciones eutróficas han sido detectadas por el PMCR (20).

La implementación de 15.000 ha cultivables todo el año, inevitablemente promoverán el uso de pesticidas, herbicidas y fertilizantes orgánicos. La concentración de pesticidas y agroquímicos, lixiviándose desde las zonas agrícolas hacia el estuario, tendrá un

efecto negativo en el ecosistema y granjas piscícolas. El camarón, en el estado post-larvario será uno de los organismos mas sensible y afectado.

Al considerar los efectos posibles de los pesticidas, lo siguiente deberá ser tomado en cuenta:

- Los pesticidas organoclorados son prácticamente insolubles en el agua, pero son inmediatamente absorvidos por la materia orgánica y fácilmente transportado hacia los ríos. El tóxico se acumula en los tejidos grasos, siendo los crustáceos (camarones y cangrejos) los organismos más sensibles a estos compuestos. Algunos insecticidas clorados tales como el Dieldrin, permanecen activos en el suelo un promedio de ocho años (rango de 5-25 años).

- Los pesticidas organofosforados son relativamente solubles en agua, menos estables que los organoclorados y, por lo tanto, no persisten en el ambiente. Por lo tanto, el grado de bioacumulación no es importante en estos compuestos, aunque ellos son altamente tóxicos para los organismos acuáticos.

- Los Carbamatos y otros herbicidas en base de urea son moderadamente solubles comparado con los grupos anteriores. Estos compuestos son absorvidos por material particulado, y permanecen en los sedimentos por largo tiempo. Ellos son de menor toxicidad para los peces y moluscos, pero altamente tóxicos para los crustáceos. Por esta razón, algunos carbamatos han sido utilizados para el control de crustáceos, que en algunos casos son considerados nocivos.

La concentración de nutrientes aumentará debido al incremento del uso de los fertilizantes inorgánicos en el área agrícola propuesta. El uso de fertilizantes no es considerado nocivo para los organismos acuáticos, siempre y cuando no se acumulen en aguas que fluyen lentamente. La acumulación de nutrientes tales como el nitrógeno y el fósforo pueden inducir a la marea roja, o a la excesiva proliferación del fitoplancton con un consecuente desgaste de oxígeno y eventual anoxia, en detrimento de la fauna acuática.

Algunos de los efectos ocasionados por las escorrentías agroquímicas son los siguientes:

(i) Fitoplancton

El fitoplancton es suceptible a la bioacumulación de residuos de pesticidas, y a la transmisión de estos residuos a través de la cadena alimentaria, donde las concentraciones originales se magnificarán eventualmente en los niveles tróficos superiores.

La población del fitoplancton podría disminuir por un excesivo uso y/o mal uso de los herbicidas, especialmente en las partes altas del estuario.

Se conoce muy poco acerca del efecto de los herbicidas en los estuarios. Los herbicidas sustitutos de la urea como el Diuron, Monuron, Neburon y Fenuron son entre otros los compuestos más tóxicos probados en algunas especies marinas de fitoplancton.

Generalmente el fitoplancton no puede tolerar concentraciones tan bajas como 0,5 ppb (40)

Algunos herbicidas de urea, en concentraciones bajas, inhiben tanto el crecimiento y la fotosíntesis en algunas algas marinas unicelulares. Los herbicidas de Triazina (ametrina, atrazina, simazina) son tan o más tóxicos que las ureas, y los herbicidas picloram es casi tan peristente como los insecticidas de cloro hidrocarbonos.

El 2,4-D en concentraciones de 1 ppm reduce la absorción del carbón al 16% de las especies en una población natural de plancton compuesta principalmente de diatomeas y flagelados. La exposición continua de las ostras a una concentración de 3,75 ppm de 2,4-D reduce el crecimiento de la concha de la ostra en 50% (41)

Las tasas de degradación encontradas varían desde una vida media de 4-11 días a más del 80% siendo degradada en cinco semanas.

También una preocupación especial podría ser el efecto del aumento de la escorrentía de nutrientes, que podrían ocasionar una explosión masiva de fitoplancton, con la consecuente disminución del oxígeno disuelto, o anoxia y en algunos casos mareas rojas debido a un exceso de fosfatos.

Estos fenómenos son comunes en el Golfo de Guayaquil y en las aguas interiores del estuario del Río Guayas, en áreas de desfogue de aguas negras, donde la concentración del oxígeno disuelto medido por Solórzano en 1981 fué de 3,5 ppm a 1 m de profundidad y 2,0-2,5 ppm cerca del fondo. Una concentración de oxígeno disuelto inferior a los 4 ppm está considerada como estresante para el camarón.

Los peces que se alimentan del plancton tal como el Mugil acumulan regularmente residuos de pesticidas los cuales son transmitidos a los predadores como el tiburón, aves que se alimentan de peces y otros. La magnificación biológica de los residuos en la cadena alimenticia podría aumentar, por ejemplo desde un 1,0 ppb estimado en el agua hasta 70 ppb en el plancton a 15 ppm en el pez y hasta 800 ppm en la grasa de la morsa.

(ii) Vegetación del manglar

La reducción de la salinidad durante la estación seca contribuirá a mejorar el metabolismo de las plantas, sin embargo, las descargas probables de pesticidas y

herbicidas desde el área de drenaje ocasionará un impacto negativo sobre el manglar, a través de la bioacumulación.

Una descarga dada de herbicidas podría tener un efecto perjudicial sobre la vegetación, si se alcanzan niveles críticos de concentración ó se emplea mal el producto. Esto causará un "resecaniento" gradual de las plantas, especialmente en las partes altas del estuario, donde las concentraciones podrían ser mayores en la estación seca.

(iii) Crustáceos

El aumento del caudal de agua fresca durante la estación seca causará un impacto positivo sobre la población de post larvas de las camaroneras, especialmente de aquellas localizadas en las partes altas del estuario

El aumento excesivo de las descargas de pesticidas y herbicidas provenientes del área agrícola causarán un efecto perjudicial enn aspectos como la supervivencia, resistencia a enfermedades, tasa de crecimiento, y suministro de post larvas, además de la bioacumulación de estos productos en los peces.

Los crustáceos, especialmente las larvas, son generalmente mas sensibles a las concentraciones bajas de pesticidas que otros organismos marinos. La disminución del crecimiento y de la capacidad reproductiva en estos organismos han sido detectados bajo concentraciones sub-letales de pesticidas. En El Salvador, la disminución de los rendimientos de la cosecha de camarones resultó probablemente del uso masivo de pesticidas en los algodonales durante los años 1960 y a principios de los setenta (42).

Las concentraciones de Malatión de 0,017 y 0,02 ppm fueron agresivamente tóxicas para el crustaceo Rhitropanopeus harisii (43). Aún cuando el Malation se descompone a altas temperaturas, este puede ser altamente tóxico. Una mortalidad de 70-92% se ha observado en el Calinectes sapidus (cangrejo azul), en concentraciones de 0,5 ppm (44). Los residuos del Malatión después de 48 horas de haber ingresado al estuario en el Nor oeste de la Florida, fueron detectados en concentraciones de 2,67 ppm en el tejido de camarones vivos (45).

Las concentraciones de Heptacloro, Endrin, y Lindano en el rango de 0,3-0,4 ppb, mataron o inmobilizaron la mitad de la población adulta del camarón comercial marrón y rosado, expuesto a 48 horas de ensayos de laboratorio. Otros hidrocarbonos clorados, incluyendo el DDT, Clordano, Toxaphene y Dieldrin mostraron efectos similares a concentraciones de 1-6 ppb. Los juveniles del cangrejo azul tienen aproximadamente 100 veces más resistencia (40).

Pocos herbicidas han sido evaluados en los camarones, siendo generalmente menos tóxicos en los cangrejos. Por otro lado, se ha comprobado una aguda y crónica toxicidad del herbicida Propanil en el Macrobrachium rosenberguii, hallándose concentraciones de LC-50 para 24, 48 y 96 horas, que están en el rango de los 12,5; 8,4; y 2,9 ppm respectivamente. La supervivencia fué de 2,2 % después de 30 dias de exposición a 1 ppm de Propanil (46).

Debido a sus hábitos y a la tolerancia a la baja toxicidad, las especies comerciales de camarón son particularmente sensibles al envenenamiento por pesticidas, especialmente las etapas de post larvarias.

En El Salvador, los estudios han mostrado altos niveles de bioacumulación de paration en el tejido de ácidos grasos de los camarones del estuario Jaltepeque (47).

Mas de 240 pesticidas (grado técnico) fueron tratados en un programa de bioensayos (40), y tanto como un 20% son tóxicos para el camarón a un nivel menor que 0,01 ppm.

(iv) Peces

Los peces son por lo general mas resistentes a los pesticidas que el camarón y las ostras, pero son los mas sensibles de todos los vertebrados a los pesticidas organoclorados. Sin embargo, estos cambian su respuesta a quellos tóxicos. Debido a sus efectos sobre el sistema nervioso, se esperaría que los pesticidas causan patologías de comportamiento en los peces (41).

Los peces son suceptibles a la bioacumulación, tal como el Cabezudo, a través de la ingestión del fitoplancton. De algún modo, estos son mas resistentes que los camarones, y la mitad de los juveniles del cabezudo tratados con hidrocarbonos clorinados se murieron en 48 horas en concentraciones que van desde 0,0004 a 0,007 ppm.

El BHC, Mirex, Keptone, Lindano y el methoxycloro fueron las excepciones, requiriendo concentraciones, 10 a 100 veces mayores.

Butler (48) reveló una alta toxicidad de 240 pesticidas a peces de estuario en concentraciones de 0,1 a 0,01 ppm al 28-33% de la población investigada.

Si ocurriera un mal uso o manejo de pesticidas en la zona agrícola sujeta al riego, donde el uso de pesticidas se incremente probablemente con un sistema de cultivo anual, una disminución de la población piscícola, especialmente en las etapas juveniles y/o la bioacumulación de pesticidas tendrán un impacto directo sobre las unidades de pesca artesanal.

(v) Moluscos

La carga esperada de pesticidas y herbicidas se estima causarán un efecto perjudicial sobre la población de moluscos a través de la bioacumulación cuando estos efectuan la ingestión de alimentos vía filtración.

Los ensayos han demostrado una extraordinaria capacidad de las ostras para almacenar pesticidas organo clorados, cuando la concentración fué de sólamente una fracción de ppm. Los residuos fueron metabolizados y elimidados por la ostra una vez terminada la contaminación.

(vi) Industria camaronera

Las 4.967 ha de camaroneras existentes, con un consumo promedio estimado de agua del estuario de 3,3-5,5 MMC/día tendrá mejores condiciones de salinidad durante la estación seca con el incremento del caudal de 99 MMC/año de agua fresca programado con la operación de la compuerta de mareas de Simbocal durante los meses de Julio a Diciembre.

Esta condición mejorará la tasa de crecimiento individual, la producción durante la estación seca, y un incremento de la capacidad de retención de las piscinas, especialmente en las camaroneras localizadas en la parte alta del estuario, donde las condiciones de calidad del agua son las peores.

Se prevén efectos perjudiciales en la disponibilidad de postlarvas, resistencia a las enfermedades, y otros efectos asociados derivados del mal uso de agroquímicos en el área agrícola si es que no se implementan los programas de control adecuados.

(vii) Pesca artesanal

La pesca artesanal, se prevé, recibirá un impacto perjudicial debido a la escorrentía agroquímica, efectos negativos en la abundancia, captura y calidad de la pesca destinada al consumo humano. Los moluscos de interés comercial sufrirán un impacto negativo bajo la situación de descargas de agroquímicos, debido a la bioacumulación de los tóxicos.

(viii) Recolección de larvas

La actividad de recolección de larvas es particularmente vulnerable a los impactos negativos causados por las escorrentías agroquímicas. Las post larvas serán el primer recurso en manifestar una reducción significativa de su población y abundancia y/o un aumento a la suceptibilidad a las enfermedades, tasas de crecimiento reducidas y tasas de mortalidad crecientes.

(ix) Vida silvestre

La vida silvestre, incluyendo las aves, mamíferos, reptiles y otros, serán afectados en forma negativa a largo plazo, por la bioacumulación de los residuos de pesticidas a través de la ingestión de alimentos de origen acuático.

La calidad ecológica del estuario está íntimamente relacionada al uso adecuado de pesticidas, herbicidas y agroquímicos en el área agrícola de la parte alta del estuario, y debe enfatizarse que el control en el tipo, cantidades, métodos de aplicación, y tiempo de aplicación es esencial para reducir los impactos negativos esperados en el área del estuario. En este informe se anexa una lista de algunos pesticidas de uso común en el área con sus respectivos valores de toxicidad.

Algunos mecanismos de control para el uso propio y alternativo de pesticidas y agroquímicos se sugieren mas adelante.

(x) Medidas Paliativas Sugeridas para Reducir la Escorrentía Agroquímica.

Impactos negativos potenciales	Medidas Paliativas
1. Deterioro de la calidad del agua por el incremento en el uso de fertilizantes.	1. Uso controlado de fertilizantes inorganicos: . Epoca y tasa óptima de aplicación. . Análisis de suelo para determinar tasas de aplicación. . Uso de cultivos fijadores de nitrógeno. . Utilizar la rotación de cultivos para mejorar la composición del suelo. . Minimizar el uso del agua en los cultivos para reducir la lixiviación.
2. Deterioro de la calidad del gua por el incremento en el so de pesticidas y herbicidas	2. Control del uso y distribución de Pesticidas. . Epoca y tasa óptima de aplicación. . Diagnóstico de plagas antes de la aplicación. . No usar pesticidas organoclorados. . Reducir el uso de herbicidas organofosforados. . Restringir el uso de herbicidas a base de carbonados y urea. . Evaluar la asociación de cultivos para reducir malezas y plagas. . Implementar capacitación en el manejo integrado de plagas. . No hacer fumigaciones aereas. . Ligar los préstamos del agricultor a un uso y seguimiento adecuado de pesticidas. . Hacer cumplir las leyes y regulaciones sobre el uso de pesticidas. . Determinar una zona de amortiguamiento entre área agrícola y zonas estuarinas/ciénagas.
3. Acumulación de residuos de pesticidas en el estuario y ciénagas.	3. Son aplicables las acciones paliativas del numeral 2.
4. Bioacumulacion de pesticidas y herbicidas en la flora y fauna acuatica.	4. " "
5. Incrementos de residuos de peticidas, herbicidas & fertilizantes en las bocatomas de las camaroneras	5. " "

(xi) Control de pesticidas y herbicidas

Los compuestos Organofosfatados, Carbamato, y Piretroides sintéticos son menos persistentes que los organoclorados, y por lo tanto, causan menor daño al medioambiente que los más persistentes organoclorados.

Las Triazinas, y pesticidas mixtos son pr lo general mas solubles en agua. Usualmente, a mayor solubilidad del agua, menor es la absorción del suelo. A mayor solubilidad del agua, mayor es la amenaza a los sistemas de agua. A medida que se incrementa el coeficiente de absorción del suelo, la acumulación química en el suelo es mayor, lo cuál disminuye la probabilidad de contaminar el sistema de agua.

En este estudio se presenta una tabla con valores de solubilidad en el agua y coeficiente de absorción de pesticidas.

En lo que tiene que ver con el desecho de recipientes y remanentes de pesticidas, estos deberán enterrarse en pozos, aproximadamente a un medio metro de profundidad, en la cota mas alta posible. El fondo y las paredes del pozo debería recubrirse con caliza, carbón, carbón vegetal, y/o materia orgánica tal como hojas, pajas, orestos de ciosecha. Cualquiera de estos materiales son buenos absorventes y facilitan la descomposición del compuesto químico. Los pozos deberán recubrirse y moldearse sobre el nivel del suelo con material de tierra. Los envases y bolsas de papel deberían también enterrarse en pozos similares.

6.2.4 Permisos y controles para el desarrollo de una camaronera

Entre 1984-1985 la Dirección General de Pesca y de la Marina Mercante (DIGMER) adoptó nuevas políticas con criterios específicos de toma de decisiones para la maricultura del camarón. Sin embargo, la mayoría de las concesiones y permisos de operación fueron emitidos previo a la puesta en práctica de estas nuevas políticas.

Las leyes y reglamentos para el establecimiento de una camaronera obligan al empresario camaronero a cumplir los tres requisitos siguientes:

1.- Adquirir un sitio para la camaronera

Esto incluye áreas de playa y/o zonas de bahía que deben ser solicitadas en concesión a la DIGMER. Las zonas aptas en las partes altas deberán ser adquiridas al Instituto Nacional de Reforma Agraria, y el uso de tierras altas de caracter privado requieren del certificado del Ministerio de Agricultura (MAG).

El área mas allá de la última demarcación de marea es considerada como tierra alta, y la DIGMER se encarga de otorgar los permisos a personas naturales o jurídicas que buscan desarrollar actividades en esta zona, y la concesión es otorgada por el Departamento de Playas y Bahías de la Dirección de la Marina (DIGMER). El Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) es el organismo encargado de mapear esta franja costera.

Las personas naturales pueden solicitar concesiones de un máximo de 50 ha de zona de playa, mientras las corporaciones pueden hacerlo hasta por 250 ha. Debido a que una camaronera puede necesitar un área compuesta tanto de zona de bahía y playa como de tierras altas, la concesión no alcanza para tal fin. Los ciudadanos extranjeros deben solicitar la autorización conjunta de la Jefatura de las FFAA y de la Presidencia de la República. Esto último se refiere a las tierras obtenidas por extranjeros en una franja de 50 km desde la zona de playa.

Una vez cumplidos estos requisitos, la aplicación de una concesión se remite a la Dirección General de Pesca, así como también al Ministerio de Industria, Comercio Integración y Pesca (MICIP), y al Ministerio de Defenza.

Una vez que la DIGMER emite un informe favorable, los dos ministerios emiten un acuerdo conjunto el cuál se publica en el Registro Oficial, y la concesión es válida por 10 años y puede ser renovada.

2.- Permisos de operación de una camaronera

Adquirida la tierra, los permisos de operación deberán obtenerse de la Subsecretaría de Pesca a través de la Dirección General de Pesca. En el año de 1985 se adoptaron los criterios específicos para aprovar una solicitud de funcionamiento de una camaronera.

La persona solicitante de un permiso de operación deberá demostrar la posesión de la concesión, el permiso del IERAC, y un certificado del MAG para propiedad privada.

El solicitante deberá entregar un plano detallado del proyecto de camaronera, incluyendo el diseño de los muros, estaciones de bombeo, canales y derechos de vía. La mínima distancia entre una camaronera y una zona agrícola es de 500 m. Los precriaderos deberán estar separados al menos 4 m de la zona agrícola.

El Director General de Pesca tendrá 15 días para responder la solicitud del proyecto. En caso de ser favorable la respuesta, los documentos serán enviados a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, y el acuerdo es emitido y

firmado por el subsecretario. El último paso es la publicación del acuerdo en el Registro Oficial.

(1) Declaración de tierras baldías en las zonas altas

De acuerdo a la ley Ecuatoriana las tierras baldías pasan a propiedad del estado y bajo el control del Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC). Esta agencia es capaz de disponer de las tierras altas que, de acuerdo a las normas legales, no cumplen su función social. El director ejecutivo del IERAC está autorizado a otorgar títulos de propiedad de las tierras altas una vez que el interesado pague su valor comercial.

Así mismo es posible que los campesinos, cooperativas y entidades privadas reclamen la vacancia de una tierra y reciban la adjudicación de la misma por parte del IERAC. El IERAC puede también expropiar la tierra y adjudicarla a terceras personas.

Previo a una adjudicación de tierras se deberá obtener un certificado de la dirección regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), estableciendo que la tierra no es apta para la agricultura.

(2) Tierras de propiedad privada

Las camaroneras localizadas en tierras privadas deberán también obtener un certificado del Ministerio de Agricultura que indique que éstas no son aptas para agricultura, previo a la obtención del permiso de operación otorgado por la Dirección General de Pesca. Cuando el lote destinado para camaronera es adquirido por una gran empresa, causando una gran subdivisión, se requerirá un permiso del IERAC adicionalmente al certificado del MAG.

6.2.5 Elementos legales en la conservación del manglar

La Dirección Nacional Forestal (DINAF) es un departamento del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) encargado del desarrollo de los recursos forestales, conservación de las áreas naturales y de la fauna, flora, paisajes naturales, sitios de interés histórico y arqueológico, y de los sistemas acuáticos.

En 1986 el MAG incorporó el bosque del manglar a la categoría de bosque protegido. El título II de la ley forestal, "Areas naturales, Flora y Fauna" se refiere a la conservación de los bosques naturales y su administración a través de un grupo de unidades administrativas. Los jefes de unidad, Directores distritales forestales, y el Director Nacional Forestal están autorizados a emitir sus juicios sobre las acciones en contra de la ley (Ley C.L. 74, 1981).

El Decreto Supremo 2939-B, 1978 y la Ley A-0036, 1979, establece que la DINAF es la encargada de zonificar las áreas de manglar en el país. La Ley D.E. 824-A, 1985, declara la conservación, protección y restauración del manglar como un sitio de interés público, y su explotación y tala son prohibidas.

(1) Leyes y decretos

Decreto # 002939-B, publicado en el registro oficial # 676, de Octubre 23 de 1978: "Las áreas no definidas por el MAG no pueden ser explotadas".

Ley # 74, publicada en el registro oficial # 64, de Agosto de 1981: Ley Forestal, de Areas naturales y Vida Silvestre.

Decreto ejecutivo # 824-A; declara el bosque del manglar como sitio de interés público.

Ley # 91, publicada en el registro oficial # 495, Agosto 7 de 1990: Declara al manglar como propiedad del estado, no negociable, y no sujeto a ningún tipo de apropiación, que pueden ser explotados en conformidad con la ley.

Decreto ejecutivo # 1529, publicado en el registro oficial # 436, Febrero 22 de 1983: Implementación de la Ley Forestal.

Acuerdo Ministerial # 498, publicado en el registro oficial # 591, Diciembre 24 de 1986: Declara 362.742 ha de protección del manglar.

Acuerdo Ministerial # 238, publicado en el registro oficial # 722, Julio 6 de 1987: Reforma del acuerdo # 498, declarando 306.802 ha de manglar protegidas.

Acuerdo ministerial #0322, publicado en el registro oficial # 69, Noviembre 20 de 1979: Declara los al manglar de Churute como una reserva ecológica.

Para todas las leyes, decretos y acuerdos ministeriales, se establece la competencia y jurisdicción del MAG e INEFAN.

6.3 Estuario del Río Portoviejo

6.3.1 Introducción

Existe poca documentación sobre el estuario del río Portoviejo. Este es un estuario pequeño, con una franja estrecha de vegetación de manglar localizada a ambos márgenes de la desembocadura del río y que se extiende aproximadamente 2 km aguas arriba. La vegetación tiene una altura estimada promedio de 5 m de altura, con una

densidad inferior al 25%, el área es el sitio de nido de algunas especies de aves que pueden observarse en la vegetación que rodea el canal principal del estuario.

El área entre la vegetación del manglar y el océano es una zona de playa de arena gruesa, sujeta a la acción violenta de la marea y a los desplazamientos de arena. La condición de suelo arenoso entre el oceano y el estuario, así como la estrechéz del cinturón de arena, convierten el área en una zona no apta para el desarrollo masivo de construcciones.

La belleza natural y el valor estético del área, así como también su cercanía con la ciudad de Portoviejo, y las condiciones dinámicas de la playa la hacen potencialmente ideal para parque recreacional de la población local.

6.3.2 Situación Actual

(1) Maricultura y área de manglar

De acuerdo al CLIRSEN (1), en el lapso de 1984 a 1987, la superficie del manglar en Las Gilces, era de 81,3 ha, a pesar que la expansión de las camaroneras se incrementó en 25,3 ha: de 103,1 a 128,5 ha, para los mismos años, respectivamente.

(2) Calidad del agua

Muestras de aguas, analizadas en agosto de 1994, presentan los siguientes resultados:

Parámetro	Concentración (mg/l)
DBO	12,33
Oxígeno Disuelto	4,56
Fosfátos	0,63
Sólidos Disueltos	1.165,33
Amoniáco	1,16

La DBO está muy por encima de la recomendación de 6 mg/l, y los sólidos disueltos arriba de las normas de la OPS, cuyos valores son de 100 mg/l. El valor del oxígeno disuelto está en el límite bajo para permitir el desarrollo de vida acuática.

El río Portoviejo recibe las descargas contaminantes de las ciudades de Portoviejo, Mejía, Sosote, Rocafuerte, El Higuerón y Salinas. Sólo en Portoviejo, el tratamiento de las aguas servidas cubre apenas el 18% de la población urbana. El presente estudio ha determinado que la calidad futura del agua del río Portoviejo podría ser un serio problema,

debido principalmente a la descarga de aguas servidas provenientes de la ciudad de Portoviejo, lo que convertiría al río en un canal de aguas negras alrededor del año 2020, con lecturas de DBO 2 veces mayores que la condición actual en la estación seca, y un impacto significativo sobre el ambiente.

6.3.3 Programa de conservación Propuesto

No se ha reportado ningún programa de conservación para el estuario del río Portoviejo. La Figura 6.2 muestra la delimitación del área de conservación propuesta, la cual incluye el manglar y la playa que queda entre éste y el mar.

La idea básica es de declarar ésta área como zona protegida de uso controlado y como lugar recreacional público, para la población de Portoviejo.

El programa propuesto incluye las acciones siguientes:

1. Declaración del área como zona protegida de acuerdo a la legislación vigente referida en la sección previa de éste informe, y definida en la fig. 6.2, señalando las razones del porqué dicho lugar debe ser de recreación público, para la conservación del manglar y de la vegetación presente y como un santuario de aves.

2. Detener el desarrollo de nuevas camaroneras en la zona por medio de las entidades competentes mencionadas en las secciones previas de éste informe.

3. Declaración de la playa como área de interés público para fines recreacionales, no apta, por su fragilidad, para la construcción de hoteles,lugares vacacionales y semejantes.

4. Se recomienda enfáticamente, mejorar el sistema de alcantarillado y manejo de aguas negras de la ciudad de Portoviejo, con el objeto de mantener una calidad de agua adecuada con fines recreacionales y para beneficio del ecosistema.

5. Promover el ecoturismo orientado a la observación de aves, a estudiar la ecología del manglar, educación y de esparcimiento, así como tambien incentivar la pesca de orilla (a sedal), que ya es una actividad popular en la zona.

6. Implementar el MIP y el control del uso de pesticidas, en el área agrícola que se desarrollará con el proyecto, tal como se detalló en el programa para la conservación del estuario del río Chone.

Las acciones siguientes se recomiendan para caracterizar el uso del área y recuperar el control sobre los usos inapropiados:

1.- Delimitar las áreas de acampado y ocio con letreros.

2.- Instalación de mesas y bancos para picnics, basureros y llaves de agua potable a lo largo del área de esparcimiento.

3.- Designar un guardaparque para obligar a que se cumplan las regulaciones.

Se sugiere que la designación se haga considerando a las familias que viven a la entrada del área de playa, debido a que ellos residen ahí, y han demostrado actitudes conservacionistas hacia el medioambiente (W. Navas, conversaciones personales).

4.- Alertar a los nuevos visitantes al parque sobre las condiciones de calidad del agua, cuando no son apropiadas para actividades de ocio.

Se recomienda el monitoreo regular de la calidad del agua al menos una vez por mes en la boca del estuario de los parámetros microbiológicos, DBO, OD, sólidos en suspensión, fosfatos y nitrógeno amoniacal, y los resultado deberán ser compatibles con los standares establecidos en el programa para el establecimiento de las normas de calidad del agua en éste informe.

6.4 Programa Básico para la Conservación del Habitat del Chame

6.4.1 Introducción

En el área donde convergen los ríos Carrizal y Chone, entre Simbocal y La Margarita, se forman permanentemente 21 lagunas, algunas de ellas con áreas de hasta 350 ha, y 57 llanuras aluviales (ciénegas), que se secan durante la estación seca, con un promedio de 60 ha cada una. Tradicionalmente, éstas áreas han sido utilizadas para la explotación en pequeña escala del Chame (Dormitator latifrons), y de camarones de agua dulce (Machrobrachium sp) (29).

Debido a que falta espacio para la expansión de las camaroneras en la zona de los manglares y a que la legislación vigente prohíbe la tala de los mismos, existe una presión latente para ocupar éstas áreas y convertirlas en camaroneras.

El cultivo del Chame es una actividad extensiva, llevada a cabo por agricultores locales, quienes obtienen un ingreso significativo de ésta actividad alternativa. Se estima que, 1.380 ha de áreas permanentemente inundadas han sido identificadas en estudios previos (17).

El área permanentemente inundada, es aquella que retiene el agua incluso durante la estación seca. El objetivo principal del presente programa, es de proteger y mantener las áreas permanentemente inundadas para asegurar la continuidad del ecosistema y la producción local del Chame.

6.4.2 Importancia de las ciénegas

(1) Importancia ecológica

Tanto las ciénegas como los manglares, sirven como filtros biológicos que mejoran la calidad del agua que pasa a través de ellos. Por considerarse ecosistemas frágiles, ambos deben manejarse con sumo cuidado.

La importancia que se les da a las ciénegas, se basa en los criterios siguientes:

1. Valor estético del paisaje.

2. Area de depuración de las aguas que fluyen a través de ellas, especialmente de las aguas provenientes de las escorrentías agrícolas, aguas arriba del río Carrizal.

3. Habitat donde se alimentan aves residentes y migratorias, peces y crustáceos de importancia económica. Más adelante se discute sobre el aprovechamiento comercial de especies como el Chame y camarones de agua dulce.

4. Area de recreación para caza, pesca y la observación de aves.

5. Zona de amortiguamiento natural para las inundaciones que afectan a las poblaciones de Calceta, La Estancilla, Tosagua y Bachillero.

6. Lugar de preservación de la diversidad biológica que funciona como sitio de apareamiento y alimentación.

7. Sitio de escala de las rutas migratorias y para el pastoreo de la fauna silvestre, tales como patos, gaviotas, nutrias, una variedad de anfibios, reptiles y otros mamíferos.

8. Habitat de especies vegetales únicas, tal como; la totora.

Algunas de las especies reportadas en las ciénegas, son las siguientes:

Nombre Técnico	Nombre Común
Peces	
Dormitator latifrons	Chame
Aequidens rivulotus	Vieja Azúl
Hoplius microlepis	Guachiche
Gobius maculatus	Guabina
Crustáceos	
Machrobrachium sp.	Camarón
Mamíferos	
-	Mapache
-	Nutria
Reptiles	
Iguana iguana	Iguana
Crocodilus acutus	Lagarto

Aves: La mayoría de las aves reportadas en las áreas del estuario, son visitantes comunes de las ciénagas. Un listado detallado de ellas para el área del estuario, ha sido presentado en éste informe.

Plantas:

Eichornia sp.	Jacinto
Pistia stratiotes	Lechuguín
Ceratophyllum sp.	-
Echinodorus aractatus	Lentejilla
Egletes sp.	Platanillo
Familia de Ciperaceas	Junco
Limnocharis	Guinea
Najas sp.	-
Nymphaea sp.	-
Salvinia sp.	Helecho

(2) Importancia socio-económica

El área inundada de mayor importancia socioeconómica, dentro de las 1.380 ha (entre Simbocal y San Antonio), es La Sabana. Tiene una superficie de 400 ha y del cultivo

del chame, 90-100 familias obtienen sus ingresos (PMRC-ZEM, conversaciones personales).

El número promedio de miembros por familia en el área de Tosagua, es el siguiente:

No. Miembros/ Familia	% de las Familias
1- 5	57,14
6-10	38,10
11-15	4,76
Total	100,00

La producción estimada de chames en La Sabana, con un área promedio de 5 cuadras/familia (3,75ha), es de 30 cajas por familia por año. Esto significa una producción de 30 cajas por cada 3,75 ha /familia.

El número de peces por caja, según el CRM-PHIMA es de:

Peces/Caja	% de Productores
Menos de 100	15,15
100	9,10
110-130	45,45
140-160	12,12
180-200	12,12
300 o más	6,06
TOTAL	100,00

El peso estimado de los peces, según el CRM-PHIMA, es de:

Peso en gramos	% de Productores
Menos de 250	45,45
251-500	54,55
TOTAL	100,00

Al relacionar ambos cuadros, se puede decir que el número más probable de peces/caja es de 100-130;el peso más probable/pez es de 251-500 gramos y el peso más probable/caja, es de 25-65 kg.

El precio de venta promedio por caja, en diciembre de 1993, fue de S/.100.000, (US$ 51), representando un ingreso promedio de US$ 1.530/familia/año (S/. 2'998.800/familia/año).

El ingreso mensual por familia y el porcentaje de familias que reciben ese ingreso, en el área de Tosagua, es el siguiente:

Ingreso Mensual /Familia*1000 sucres	% de Familias
50-100	21,43
101-150	2,38
151-200	14,29
202-300	30,95
301-400	21,43
400-más	9,52

Al comparar el ingreso generado por las ventas del chame (S/. 2'998.800/familia/año), con el ingreso mensual promedio reportado en el área, se nota que el aporte de éste ingreso está dentro de los límites del 30,95% de las familias, con un estimado de S/. 249.900/familia/mes.

Estas cifras muestran que las familias productoras de chame, tienen un ingreso equivalente al que recibe el 30.95% de las familias del área, generados a partir de una actividad secundaria, realizada de manera extensiva y artesanalmente, sin costos operacionales ni de mantenimiento, al no tener que alimentar o bombear agua, etc.

Esta situación permite que el productor de chame dedique la mayor parte de su tiempo a otras actividades, tales como la agricultura, comercio o ganadería, ganando por lo tanto, un segundo ingreso que lo sitúa en el orden de los S/. 301.000-400.000/mes, muy cerca del mayor promedio de ingreso/familia del área.

Desde el punto de vista nutricional, el chame es un excelente suplemento proteínico para la población local, equivalente a la sardina, además de ser un plato bien aceptado por la población.

Tipo de Pez	% Acidos Grasos	% Proteína
Sardina	8-12	18-21
Cabezudo	3-5	18-20
Chame	0,5-2,5	17-20

El chame es un animal duro, capaz de resistir más de 24 horas fuera del agua si se lo mantiene húmedo, facilitando su transportación y almacenamiento, en lugares donde las facilidades de refrigeración y electricidad son escasas.

Desde el punto de vista socio-cultural, se trata de una actividad tradicional practicada en la zona por más de 30 años. El 92% del cultivo se encuentra en Chone y Tosagua, con una superficie estimada, de 913,74 ha. (6)

6.4.3 Areas significativas

En la provincia de Manabí, las áreas siguientes han sido reportadas como susceptibles de inundación (17):

Tipo de Inundación	Area de Inundación (ha)	
	Chone	Portoviejo
Permanente	1.380	120
Estacional	5.320	4,680
Ocasional	8.010	590

Las áreas permanentemente inundadas son aquellas que retienen el agua inclusive durante la estación seca. Las que se inundan estacionalmente, lo hacen durante la estación de lluvias, mientras que las inundaciones ocasionales ocurren durante periodos extraordinarios.

El objetivo del plan de control de inundaciones con el proyecto es proteger las áreas de inundación ocasional contra las avenidas extraordinarias de regular magnitud, y al mismo tiempo proteger parte de las áreas de inundación estacional y permitir un uso más intensivo de la tierra. El propósito es también proteger y mantener las áreas de inundación permenente, en vista de su importancia ecológica y socioeconómica.

Las áreas más significativas de inundación permanente localizadas entre Simbocal y San Antonio son las existentes y reportadas (29) 21 lagunas permanentes, localizadas entre Simbocal y La Margarita, incluyendo La Pampa de Vellis, y La Sabana, un área de inundación permanente localizada entre La Margarita y San Antonio con una extensión estimada entre 1.750 ha (estimada para una avenida cada 25 años) y 400 ha durante la estación seca.

La Sabana está localizada en la cota más alta con relación a las áreas de inundación localizadas entre Simbocal y La Margarita.

6.4.4 Dinámica del agua

Los flujos de agua hacia las áreas permanentemente inundadas, tienen diversos orígenes:

1.- De la precipitación durante la estación de lluvias: la precipitación anual promedio en la zona es de 1.000-1.200 mm; y la evapotranspiración anual promedio es de 1.000-1.100 mm.

2.- De las escorrentías de las colinas adyacentes, localizadas al nordeste (NE) de La Sabana y al norte, noroeste (N-NO) de La Pampa de Vellis.

3.- De las inundaciones causadas por el río Carrizal hacia La Sabana y del río Chone, hacia La Pampa de Vellis y hacia las áreas aledañas, entre La Margarita y Simbocal.

El drenaje parcial de éstas áreas, que ocurre durante la estación seca, se debe a la diferencia de elevación entre La Sabana y Simbocal y por ende, del estuario del río Chone. La magnitud del volúmen drenado depende de la altura del nivel del agua en Simbocal durante la estación seca, que se controla con el manejo de su compuerta.

Con la implementación del proyecto, donde se van a regular las inundaciones del río Carrizal, las únicas fuentes de agua serán las escorrentías y la precipitación, por lo que se propone una alternativa de almacenamiento de agua en el programa de conservación para el área de La Sabana. Se considera que un manejo adecuado de la compuerta de Simbocal, es de primordial importancia para mantener el nivel del agua durante la estación seca. Más adelante se discute un programa detallado para la operación de la compuerta de Simbocal.

Las condiciones de las áreas entre Simbocal y La Margarita són similares, excepto por el hecho de que, bajo las condiciones del proyecto, al río Chone no es posible controlarle sus inundaciones. Razón por la cual, estas áreas seguirán siendo susceptibles a inundaciones, dado que:

El caudal máximo en La Segua, en un periodo de registro de 50 años, es de 720 m^3/s y de 580 m^3/s, en un periodo de 25 años, y la capacidad del Río Chone en ésta zona, es de sólamente 150 m^3/s.

6.4.5 Usos actuales

El uso del área sujeta a inundaciones en la producción artesanal del chame y su importancia socioeconómica ya fué discutida. Otros usos de interés del área en mención son:

1.- Cultivos de ciclo corto en las áreas adyacentes al cuerpo de agua, con cultivos estacionales como sandía, melón, tomates, maní, yuca, maíz.

2.- Pastoreo de ganado vacuno en las áreas adyacentes.

3.- Pesquería artesanal de camarones de agua dulce (Machrobrachium sp).

4.- Vivienda para colonos en las áreas adyacentes a las ciénegas.

6.4.6 Conflictos actuales

1.- Las actividades agrícolas junto a las zonas inundadas, se realizan durante la estación seca y se espera que, con la implementación del proyecto, se efectúen durante todo el año. Los conflictos que afloran entre las prácticas agrícolas y la ecología de ciénegas y el uso humano, son:

i) Las escorrentías de agroquímicos y pesticidas desde las áreas agrícolas, hacia el área de inundación, pueden afectar a la cadena trófica, por la bioacumulación.

ii) El mantenimiento adecuado del nivel del agua para la conservación del área de inundación durante la estación seca en Simbocal, promoverá la excesiva humedad del suelo y el desarrollo de enfermedades, tales como hongos que afectarán a los cultivos de las áreas adyacentes.

2.- La expansión de las camaroneras está ejerciendo presiones para adentrarse aguas arriba de Simbocal, ya que no hay más espacio en el estuario y la legislación vigente no permite talar el manglar.

3- Las chameras tecnificadas están colonizando las áreas adyacentes a las ciénegas, movilizando grandes volumenes de tierra, invadiendo áreas potencialmente inundables y eventualmente, generando efluentes altos en DBO y nutrientes, que afectarán a las ciénegas.

6.4.7 Esfuerzos de conservación actuales

En el plan de manejo propuesto para el estuario del río Chone, el PMRC ha considerado las áreas de inundación, proponiendo para ellas las siguientes acciones:

1.- Investigar la ecología y promover el uso sustentable de las ciénegas, lo que implica:

i) Una caracterización de la flora y fauna.

ii) Investigar el reciclaje de nutrientes y contaminantes.

iii) Establecer la relación ecológica con los sistemas adyacentes.

iv) Detectar los puntos críticos que afectan la supervivencia del sistema.

v) Determinar el ciclo de vida de las principales que habitan las ciénegas.

Las acciones específicas a proponerse son:

i) Investigar la biología de las especies que se han venido cultivando tradicionalmente en forma extensiva en las ciénegas, para evaluar su cultivo a gran escala.

ii) Implementación de un plan de manejo para las ciénegas.

iii) Estructurar un programa educativo para difundir la importancia de las ciénegas y promover su conservación y uso sustentable.

6.4.8 Plan de conservación propuesto

El plan de conservación propuesto, está dirigido principalmente a implementar las estrategias para la preservación de La Sabana, ya que esta área es la que va a estar directamente afectada por el proyecto mediante la regulación del caudal en La Esperanza. Como se mencionó anteriormente, el área de La Pampa de Vellis y las zonas aledañas entre Simbocal y La Margarita, están sujetas a inundaciones por los sobreflujos del río Chone.

El éxito del programa de conservación, se relaciona directamente con la declaración del área de ciénegas, que se muestra en la Fig. 6.3, cota 6,0 m, como zona protegida de uso restringido, en base a su importancia ecológica y socioeconómica. El CRM, en cooperación con el PMRC y la ZEM Bahía-San Vicente-Canoa, deberá contactar a las autoridades legales para lograr éste propósito.

La inclusión de las ciénegas en la Lista Ramsar, desarrollada durante la convención Ramsar (convención de las Naciones Unidas sobre las llanuras aluviales de importancia internacional), se recomienda en un esfuerzo conjunto desarrollado por el CRM y PMRC para declarar la zona de importancia internacional, y ganar estatus para el área y la mejor implementación del plan de conservación. La lista se encuentra disponible en el Departamento de Medioambiente del Banco Mundial.

(1) Hidrología

El límite propuesto para el área de conservación de las ciénegas, es a 6 m sobre el nivel del mar. Este límite incluye suficiente hectareaje y profundidad del agua para permitir el cultivo artesanal del chame. El volúmen de agua comprendido en el área es de 16 MMC.

En el estudio básico, se incluye un estudio hidrológico detallado para la operación de la compuerta de Simbocal. Basándose en este estudio, se concluye que la capacidad máxima de almacenamiento en Simbocal, se alcanza a los 3 m sobre el nivel del mar, que es la altura de la cresta del dique de contención diseñado por el CRM. Esto hace posible que se almacenen 3 MMC, inundando 120 ha. de humedades durante el verano, isuficiente para conservar las áreas pantanosas propuestas bajo la cota 6 m.s.n.m, por lo que se propone rediseñar el dique hasta alcanzar la cota propuesta de 6 m.s.n.m, y así mantener 1.170 ha. de humedades para el cultivo del Chame.

(2) Escorrentía Agroquímica

El plan para el manejo de la calidad del agua, está dirigido basicamente, hacia la reducción de la escorrentía de pesticídas provenientes de las zonas agrícolas adyacentes. Se recomiendan las siguientes acciones:

1.- La implementación de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP), para la reducción del uso de pesticídas, herbicídas y fungicídas. Esta estrategia se detalla en el programa de conservación de este informe.

2.- La reducción en el uso de fertilizantes inorgánicos y la promoción del uso de cultivos fijadores de nitrógeno, la rotación de cultivos y los analisis de suelo, previos a la fertilización.

(3) Uso de las tierras adyacentes

El conflicto actual entre agricultores y productores de chame, los unos por mantener las tierras drenadas y los otros por mantenerlas inundadas cuando el nivel del agua en Simbocal es el adecuado para evitar el drenaje, podría resolverse si es que los agricultores cultivan especies, tales como el arroz, que se producen mejor bajo condiciones de inundación.

El arroz es un cultivo común en Rocafuerte, pero no en Tosagua. Sin embargo, las áreas adyacentes a las ciénegas son ideales para este cultivo y en Rocafuerte, a 39 km de Tosagua existen las facilidades para su procesamiento.

Se recomienda incentivar el cultivo del arroz en el área, donde se podrían obtener hasta dos cosechas por año, a diferencia de la única cosecha que se obtiene durante la estación seca.

(4) Colonización de granjas acuícolas

El cambio de uso de la tierra en las zonas aledañas, por el establecimiento de granjas de chame y camaroneras tecnificadas, debe detenerse.

Las granjas tecnificadas requieren de grandes inversiones de capital, desplazando a los agricultores locales de escasos recursos y con limitado acceso a crédito, como es el caso de los pescadores artesanales del estuario.

La acuacultura tecnificada trata de obtener altos rendimientos para pagar los costos operacionales y de inversión, por tal razón, sus efluentes están altamente cargados de materia orgánica y restos de alimentos balanceados, que inevitablemente llegarán a las ciénegas, deteriorando la calidad del agua y afectando los recursos naturales y al ecosistema.

Se recomienda acudir a las autoridades y a la legislación vigente para presentarles el programa de manejo del estuario, con el fin de desestimular la construcción de granjas acuícolas en la zona. Al momento, ya se está construyendo una chamera tecnificada a un lado del carretero a la Pampa de Vellis.

(5) Apoyo a los esfuerzos actuales

Los esfuerzos actuales que realiza el PMRC, para la implementación y manejo del programa de conservación de las ciénegas, deben ser apoyados por el CRM.

El mecanismo a seguirse es la participación del CRM en el Comité Zonal, el cual se reúne cada 3 meses para discutir proyectos y su implementación.

7. PROGRAMA PARA LA OPERACION DE LA COMPUERTA DE SIMBOCAL

7.1 Compuerta de Mareas de Simbocal

Existe una compuerta de control de mareas en Simbocal (estación 5), la cuál es una vieja estructura de madera no bién mantenida ni operada apropiadamente. Tal como se indicó en el Capítulo 6, es necesaria la operación apropiada de dicha compuerta para beneficiar tanto a los cultivadores de Chame como a los agricultores de la zona baja del río Chone entre La Margarita y Simbocal, así como también para la conservación de las ciénagas.

En 1988, el CRM preparó un diseño de la compuerta de mareas de Simbocal (estación 5a), pero no se lo ha llevado a construcción aún. La estructura diseñada es de 49 m de largo a través del río Chone, equipada con siete compuertas de 7 m de altura por 4 m de ancho. La compuerta está planificada para operar durante la estación seca controlando las mareas, y pasar caudales de avenidas extraordinarias en forma segura en la estación lluviosa.

7.2 Objetivos esperados de la Compuerta de Mareas de Simbocal

Los siguientes objetivos se esperan cumplir con el apropiado programa de manejo de la compuerta en Simbocal:

(1) Durante la estación seca (julio a diciembre), la compuerta garantizaría el abastecimiento adicional de agua fresca de 99 MMC,procedentes del trasvase, para las camaroneras en el estuario del río Chone. Para ésto se deberá operar la compuerta en marea baja, dos veces al día durante una hora cada vez y trabajando al 35% de su capacidad. El resto del tiempo la compuerta deberá permanecer cerrada para cumplir con dos requirimientos básicos:

i) Permitir elevar el nivel de agua con fines de riego, acuacultura y mantenimiento hídrico de las zonas cenagosas

ii) Evitar la intrusión Salina

(2) Durante la época de lluvias normales, de enero a junio, la compuerta dejará pasar agua fresca al mismo tiempo que permitirá el uso de la misma en la zona aguas arriba de la compuerta.

En los periodos extraordinarios de avenidas, la compuerta estará completamente abierta para minimizar el área de inundación ocasional a lo largo del tramo inferior del río Chone, permitiendo el desfogue de crecidas con periodos de retorno de 25, 50, y 100 años.

7.3 Medición de Mareas

Se establecieron seis puntos de observación entre Salinas (Estación 1) y Simbocal (Estación 5A), como se muestra en la Figura 3.4. Las mediciones de marea se llevaron a cabo en forma simultanea en los 6 puntos establecidos durante 48 horas consecutivas durante los meses de (Diciembre 1993, Junio y Agosto, 1994). Los resultados se dan en las Tablas 7.1 y 7.2, y en las Figuras 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4.

Los efectos de la marea alcanzan el sitio de la compuerta de Simbocal y deberán de tomarse en cuenta al preparar un manual de operación de la compuerta de Simbocal para cumplir con los objetivos propuestos con su adecuado manejo.

7.4 Mediciones de Salinidad

Además de la medición de mareas, se llevaron a cabo mediciones de salinidad en el fondo y en la superficie del estuario, en las mismas 6 estaciones establecidas para la medición de mareas, en los meses de junio y agosto de 1994 durante un ciclo de 48 horas. Los resultados se resumen en las Tablas 3.9. Un estudio completo de la salinidad se anexa en el programa 3 (Análisis y Predicción de la Calidad del Agua)

El resumen de los resultados obtenidos en éste estudio se presenta a continuación:

1. Mes de Junio (final de la estación lluviosa)

   - La concentración salina en Simbocal, estaciones 5 y 5A, es baja y no sobrepasa los valores permisibles para riego y agua potable.

   - El gradiente longitudinal de concentración de sal (ds/dx) es de 1,55 ppm/km, y éste ocurre entre Bahía de Caráquez y Salinas.

   - La salinidad varia directamente con la altura de marea, esto es, a mayor altura de marea mayor salinidad y viceversa.

2. Mes de Agosto (estación seca)

   - El máximo gradiente longitudinal de concentración de sal se removiliza hacia el interior del estuario, encontrándose entre Ariaga y Barquero un valor de 2,76 ppm/km.

   - Las salinidades esperadas en Simbocal, estaciones 5 y 5A, superarán los 0,5 y 5 ppm,respectivamente, sobrepasando los valores permisibles para riego y agua potable.

   La operación de las compuertas debe proveer seguridad en la época seca contra la intrusión salina a fin de evitar la salinización de una zona extensa de riego situada

aguas arriba de Simbocal así como para mantener las condiciones ecológicas actuales o mejorarlas.

7.5 Area de inundación aguas arriba de la compuerta de Simbocal

De los mapas existentes, las áreas sujetas a inundación y los volumenes de almacenamiento se midieron para cada cota de inundación, tal como se indica a continuación:

Cota de Inundación (m.s.n.m)	Area de Inundación (ha)	Volumen de agua almacenado (MMC)
3	120	3
6	1.170	16
7	1.750	29
8	2.350	48

Como resultado se concluye en la necesidad del rediseño y construcción de la compuerta en Nuevo Simbocal, que permita el desfogue de avenidad extraordinarias en invierno de hasta 100 años de periodo de retorno evitando la inundación de zonas agrícolas, y en verano contener las mareas impidiendo la salinización de tierras bajo riego. Además, rediseñar el dique previsto por el CRM, hasta alcanzar la cota de 6 m.s.n.m propuesto en éste estudio y mantener 1.170 ha.de humedales para el cultivo del Chame.

8. PLAN DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL (PMMA)

8.1 Introducción

El presente estudio está concebido como el primer paso de un plan de manejo y monitoreo ambiental, y debe ser entendido como tal. Los programas y estudios básicos están bién detallados en las diferentes secciones de éste informe, y la sección actual es un resumen, con el objetivo de aclarar los aspectos ambientales a ser manejados y monitoreados, y para delinear un marco de referencia a través de los puntos de vista técnicos y financieros.

8.2 Aspectos Institucionales

El grupo de estudios de JICA (51) ha delineado una organización estructural compuesta de tres unidades, llámense estas; Unidad de Manejo Ambiental (UMA), Unidad de Monitoreo (UMO), y Laboratorio (LAB). La UMA es la encargada del manejo total del PMMA, incluyendo la implementación inter e intra institucional de cada plan y programa. La UMO cumple la función de planificar y ejecutar los diferentes tipos de estudios, planes de monitoreo, o programas, de acuerdo a las políticas impuestas por el UMA. La unidad del Laboratorio tiene a su cargo la realización de los análisis físico-químicos, bacteriológicos y de pesticidas del agua y suelos, así como las investigaciones y estudios para el establecimiento de un PMMA apropiado para el Proyecto. En la Figura 8.1 se presenta el organigrama estructural del PMMA.

8.3 Costo por Administración del PMMA

El costo anual por administración a cargo del CRM del y PMMA se ha estimado en US$ 207.000, tal como se presenta a continuación.

Costo por Administración ón del PMMA

Item	Costo Unitario/año (US$)	No.	Costo Total/año (US$)
i) Personal			
- Personal Profesional	5.000	5	25.000
- Asistentes	4.000	10	40.000
- Otros	3.000	6	18.000
ii) Costo de Oficina			
- Vehículos	6.000	4	24.000
- Equipos de laboratotio	-	1	50.000
- Otros	-	1	50.000
Total:			207.000

Nota: No incluye gastos administrativos de oficinas porque son públicas

8.4 Aspectos técnicos y Costo por Programas

Basado en el presente estudio y en anteriores estudios ambientales, los siguientes programas son seleccionados para el manejo y procesos de monitoreo a ser implementados por el CRM en concordancia con todas las actividades de los programas.

8.4.1 Programa para el establecimiento de las normas de calidad del agua

(1) Introducción

El objetivo del programa es establecer las normas y criterios de calidad del agua como una meta y fin del manejo.

El programa para el establecimiento de las normas de calidad del agua se detalla en la sección 4 de éste estudio. La sección 3 , Análisis y Predicción de la Calidad del Agua, es un complemento de la sección 4.

La calidad y compatibilidad del uso del agua en riego y agua potable es de primordial importancia en el contexto del proyecto de trasvase, e igualmente este programa es muy importante para monitorear los otros programas relacionados con la prevención del deterioro de la calidad del agua.

(2) Parámetros a ser monitoreados

Los parámetros establecidos en 4.5.1 son los mínimos, pero no los únicos, que deberían medirse.

(3) Estaciones de monitoreo

Las estaciones de monitoreo que servirán para el muestreo deberían ser las mismas que se emplearon en éste estudio para llevar una continuidad y aprovechar los datos de base generados en el mismo. La localización de las estaciones de muestreo (17 estaciones) están detalladas en el mapa esquemático presentado en la Figura 3.1.

(4) Periodo y frecuencia de monitoreo

El monitoreo debería conducirse tanto en la época seca como en la de lluvias, cada campaña de muestreo consistirá de 3 réplicas por estación, y el muestreo por réplica se lo efectuará pasando 1-2 días.

El monitoreo regular se lo efectuaría por lo menos una vez al mes, empezando desde el primer año de construcción y continuando los 5 años siguientes a la misma.

Después de los primeros cinco años, se realizará un monitoreo regular 6 veces por año como mínimo (dependiendo de las condiciones de calidad del agua).

Los parámetros biológicos a monitorearse se refieren únicamente al área de los embalses, estos parámetros contribuirán a evaluar la condición trófica de los embalses.

Los parámetros biológicos deberían de medirse en cualquier época a más del cronograma mencionado arriba, cuando se indique una condición de desviación hacia un estado mayor de eutrofización. Estos parámetros biológicos darán un indicio de este estado.

(5) Requisitos de personal y costo indicativo

Personal	Costo indicativo en (US$/2 años)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Director de laboratorio (Químico analítico)	-	36.000
Analista de laboratorio	-	14.000
Asistente de laboratorio	-	7.000
Secretaria	-	4.000
Miscelaneos	-	2.400
Personal de campo (4)	-	9.600
Total Personal		73.000

(6) Costo indicativo de equipos, suministros

Equipo	Costo indicativo en (US$)
	Componente Extranjero
Espectrofotómetro	3.000
PH-metro	1.500
Balanza O-hauss (0,001 gr)	600
Balanza O-hauss (1,0 gr)	300
Balanza analítica	1.500
Agitadores magnéticos	1.000
Medidor de O.D.	1.500
Medidor de salinidad	600
Medidor de C.E.	1.500
Termómetros	400
Tubos de ensayo (vidriería)	3.000
Horno	1.500
Incubador	2.000
Microscopio	1.500
Estereoscopio	1.000
Filtros	1.000
Químicos (para 1 año)	5.000
Análisis de pesticidas (200 muestras)	40.000
Unidades de aire acondicionado	2.000
Refrigeradores (2)	1.000
Aparato para agua destilada	1.500
Camioneta	15.000
Equipo de oficina	8.000
Computadora/impresora/software	4.000
Otros	3.000
Total Equipos/Suministros	101.500

(7) Cronograma de implementación

El laboratorio deberá implementarse a principios de 1995, y el programa se iniciará en 1995 y continuará con el programa de muestreo hasta el año 2000, desde el 2000 al 2005 el muestreo se reducirá a 6 campañas por año.

8.4.2 Programa para la prevención de los efectos perjudiciales de los agroquímicos

(1) Introducción

La capacitación en el manejo y la educación sobre los peligros de los pesticidas por un lado, y el Manejo Integrado de Plagas (MIP) por el otro, contribuirán en gran forma a modificar las prácticas agrícolas de hoy en día, las cuáles se basan en el uso de los pesticidas.

La experiencia ha demostrado que la mejor manera de evitar la resistencia de las plagas y a su vez incrementar la producción agrícola, es aplicar una variedad de tácticas de control, incluyendo el control biológico (predadores, parásitos, y enemigos patógenos naturales de las plagas), cultural, genético, físico y legislativo.

Los cultivos con el MIP deberán ser monitoreados regularmente para determinar la existencia de plagas, enemigos naturales, y otros factores que modifican la decisión concerniente a una medida de control. Los pesticidas se aplican únicamente si la población de plagas ha excedido los niveles de densidad aceptables y en la medida que se asegure que el uso del pesticida será rentable y no perjudicial al ambiente.

(2) Tópicos a tratarse

Un curso sobre manejo de plagas debería incluir por lo menos los siguientes tópicos:

- El problema de los pesticidas a nivel mundial y en el Ecuador.
- Conceptos de agroecosistemas.
- Conceptos de Manejo Integrado de Plagas (MIP).
- Toxicología de pesticidas: Enfasis en los pesticidas de uso local.
- Formulación de pesticidas.
- Elementos de control químico.
- Envenenamiento por pesticidas y primeros auxilios.
- Protección del trabajador.
- Niveles de pesticidas.
- Precaución en la preparación y rociado.
- Disposición de los residuos y de los empaques de pesticidas.
- Limpieza del derrame de pesticidas.
- Almacenamiento de pesticidas, énfasis en la compra programada para reducir la acumulación del producto.
- Equipo de aplicación de pesticidas.
- Calculo de la aplicación de pesticidas.
- Calibración de los equipos de aplicación, ejercicio de calibración en el campo.

- Factores que afectan a los pesticidas de aplicación foliar.
- Factores que afectan a los pesticidas de aplicación en el suelo.

(3) Requisitos de implementación del programa

El desarrollo e implementación del programa MIP es una meta a largo plazo, y necesitará de la investigación sobre cultivos y plagas específicos para llevar a cabo tácticas efectivas de control biológico. La implementación del programa de Manejo Integrado de Plagas deberá considerar los siguientes requisitos mínimos:

1. Identificación de la naturaleza y magnitud de los problemas actuales del manejo de plagas.
2. Asistencia en el diseño e identificación del programa de pruebas/evaluación sobre el uso apropiado del pesticida y su eficacia.
3. Diseño de prácticas de campo y evaluación, las cuáles incluirán formularios de seguro de cosechas para los agricultores participantes.
4. Identificación, capacitación y empleo del personal apropiado para monitorear los programas de ensayo en el campo.
5. Capacitación en el uso seguro, manipuleo, aplicación, y almacenamiento de pesticidas.
6. Sensibilizar al agricultor sobre las ventajas de un programa de Manejo Integrado de Plagas.

(4) Aspectos a manejarse

Los programas de ensayos de campo deberían incluir uno o mas estudios relativos a:

1. Uso de parásitos, predadores, y pesticidas bioracionales como agentes de control alternativo de plagas.
2. Investigación relativa a la evaluación de pérdidas en los cultivos y establecimiento del registro de inicio del tratamiento.
3. Uso de variedades de cultivos que muestran niveles aceptables de resistencia a las plagas locales.
4. Efectividad de la rotación de cultivos para reducir nemátodos, enfermedades, y plagas del suelo.
5. Maximizar el uso del control mecánico basado en la disponibilidad de mano de obra.
6. Evaluación del estado de resistencia al pesticida y de las medidas alternativas de control.

(5) Requerimiento de personal y costo indicativo

El presupuesto de un programa de MIP debería considerar lo siguiente:

Personal	Costo indicativo en (US$)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Asistencia técnica internacional (especialista en MIP) por 5 meses	50.000	-
Personal Nacional para efectuar estudios de campo 12 personas por 3 años		60.000
Investigadores Nacionales, 3 personas por 3 años		24.000
Total Personal	50.000	84.000

(6) Costo indicativo, equipos y suministros

Equipos/suministros	Costo indicativo en (US$)
	Componente Extranjero
Vehículos (2)	26.000
Gastos de transporte @ $1.000/año	3.000
Suministros varios	12.000
Equipo de computo & programas	5.000
Equipo de aplicación de pesticidas	4.500
Equipo de laboratorio de nemátodos	45.000
Mantenimiento/Operación	9.000
Equipo de monitoreo meteorológico	10.000
Arrendamiento de parcelas para pruebas	4.500
Operación y Mantenimiento (equipos y vehículos)	6.000
Análisis de laboratorio	15.000
Equipo audiovisual	5.000
Total Equipos/suministros	145.000

Los requisitos de un programa de monitoreo para implementar el uso controlado de pesticidas por parte de los agricultores es considerado más adelante, las muestras serán enviadas a un laboratorio comercial en los EE.UU., de reconocido prestigio, debiendo aplicarse una metodología multiresidual tal como la utilizada por los Laboratorios de Vigilancia Regional de la FDA, o en su defecto serán enviados a un laboratorio competente en el Ecuador.

Requisitos para un programa de monitoreo:

Rubro	Costo indicativo en (US$) Componente Extranjero
Entrenamiento del inspector	2.500
Transporte	ninguno
Nevera para guardar muestras	700
Contenedores para envío de muestras	900
Costo de envío	1.200
Análisis químico (100 muestras) por 3 años estimado	20.000
Total estimado	25.300

(7) Cronograma de implementación

El programa del MIP deberá empezar un año antes de la finalización de la construcción del proyecto, y continuar por dos años mas durante la fase de operación del mismo. Tentativamente, éste iniciaría en 1999 y continuaría hasta el año 2001.

8.4.3 Programa para remover la biomasa vegetal del área del embalse La Esperanza

(1) Introducción

La biomasa vegetal acumulada en el embalse La Esperanza deberá ser removida previo al llenado del mismo, y así evitar en el futuro las condiciones de eutrofización e hipereutrofización del agua durante la operación del embalse y de los trasvases.

(2) Aspectos a manejarse

Extracción de árboles, arbustos, malezas y otro material vegetal que deberán ser removidos del área del embalse que será inundada.

(3) **Parámetros a monitorearse**

La cota a la cuál se lleva a cabo el proceso de deforestación no debería ser mayor que la cota máxima propuesta del embalse. El proceso de deforestación deberá monitorearse para evitar la extracción de árboles por sobre esta cota límite.

(4) Periodo y frecuencia de monitoreo

El monitoreo se realizará en forma continua mientras los taladores se encargan de extraer los árboles del área. La vigilancia deberá llevarse a cabo por medio de personas capacitadas al menos dos veces por semana en cada sector del área.

(5) Requerimientos de personal y costo indicativo

Personal	Costo indicativo en (US$)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Cuatro (4) guardabosques	-	
por un periodo de un año	-	24.00
Total: Personal	-	24.00

(6) Equipos, suministros y costo indicativo

Equipos/suministros	Costo indicativo en (US$)
	Componente Extranjero
4 caballos	500
4 monturas	500
4 brújulas	100
4 altímetros	200
Otras	500
Total-Equipos/Suministros	1.800

La remoción total de la biomasa ha sido estimada por el CRM en US$250.000

(7) Cronograma de implementación

La tala de la biomasa vegetal debería realizarse durante la estación seca para evitar que los remanentes de árboles y arbustos sean arrastrados hacia la presa durante la estación lluviosa. La remoción de la biomasa deberá terminar antes del llenado del embalse, de tal

manera que se deberían empezar los trabajos en la época seca de 1994, para luego concluírselos al final de la época seca de 1995.

8.4.4 Programa para el control de la maleza acuática en los embalses

(1) Introducción

Se han identificado dos estrategias para controlar la propagación de la maleza acuática en la entrada Conguillo. La estrategia a corto plazo consiste en el aislamiento físico de un área adyacente a la entrada que evite el ingreso de plantas al túnel, cuando éste se encuentre en funcionamiento, tal como se ilustra en los diseños de las obras de entrada del túnel Daule-Peripa ~ La Esperanza, y la estrategia a mediano plazo que consiste en coordinar con los procedimientos y métodos que actualmente lleva CEDEGE al respecto.

(2) Aspectos a manejarse

- Prevención de la propagación y colonización de la maleza Eichornia sp en los embalse La Esperanza y Poza Honda a partir del proyecto de trasvase.
- Control del crecimiento de la población actual en la entrada Conguillo.
- Prevención del atascamiento de las válvulas en el túnel de derivación Conguillo-La Esperanza.

(3) Aspectos a monitorearse

- Area de cobertura actual de la maleza en el embalse Daule-Peripa.
- Predadores naturales existentes en la población definida de la maleza.
- Procedimientos empleados por CEDEGE para el control de la maleza en Daule-Peripa

(4) Periodo y frecuencia de monitoreo

El monitoreo deberá realizarse por lo menos cada 2 meses a través de una visita de reconocimiento general por todo el embalse para evaluar el área cubierta.

(5) Requerimientos de personal y Costo indicativo

El requerimiento de personal y el costo indicativo para el control de las malezas acuáticas a corto plazo está incluído en los costos de construcción de los trasvases, ya que los dispositivos mecánicos diseñados, forman parte de las obras de entrada a cada uno de los trasvases. Estos dispositivos deben estar construídos seis (6) meses antes del inicio de operación de los trasvases.

Para el control a mediano plazo el cual consistirá en implantar las mismas prácticas exitosas utilizadas en el Embalse Daule-Peripa y entre las cuales se tienen la extracción

manual, control mecánico, control químico y control hidráulico (desfogue de las malezas a través del aliviadero), se propone un plan de 5 años 1996-2001, el cual tiene que coordinarse con CEDEGE y para el cual se han estimado los siguientes costos.

Personal	Costo en (US$)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Un (1) Ingeniero Agrónomo US$ 18.000/año	-	90.000
Dos(2) Asistentes US$ 6000/año, cada uno	-	60.000
Total estimado	-	150.000

Los costos unitarios de control se estiman en US$1.500/ha de maleza y en promedio se puede controlar unas 200/ha/año, lo cual significa un costo de US$300.000/año, y un total de US$1.500.000 en los cinco (5) años del programa. Estos costos serán absorvidos dentro del presupuesto anual de mantenimiento del CRM y no deben tomarse en cuenta dentro del costo total del Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

8.4.5 Programa de reforestación y control del uso de la tierra alrededor del área de los embalses

(1) Introducción

El estudio de eutrofización efectuado por CRM-INERHI-CONADE-OEA (32) determina que para 1983 los factores que incidían mayormente en el proceso de eutrofización eran las actividades agrícolas y ganaderas, las cuáles aportaban el 74% de la carga de fósforo.

El objetivo del presente programa es implementar el control del uso de la tierra y las prácticas de reforestación en un esfuerzo por reducir la carga de fósforo que ingresa a los embalses desde las áreas adyacentes. La erosión y sedimentación deberán reducirse con éste programa.

La descripción detallada de los diferentes tópicos a implementarse, así como la coordinación que el CRM debe mantener con CEDEGE para la implementación de las políticas, procedimientos y experiencias que éste organismo lleva a cabo en el embalse Daule-Peripa respecto a éste programa, se encuentran en la Sección 5 de éste informe.

El presente programa está asociado en gran medida con el componente de vigilancia para asegurar el control en el uso de la tierra, los siguientes requisitos se sugieren para cumplir con el componente de vigilancia:

Vigilancia-zona A

En el área, el CRM apostará vigilantes con suficiente autoridad para obligar al visitante o al poblador a que cumpla las leyes y reglamentos estipulados para la zona que rodea los embalses.

Es recomendable que los vigilantes designados cumplan los siguientes requisitos:

- Que tengan un nivel técnico de educación en materia forestal, agronomía o similares.
- Que asistan regularmente a los seminarios organizados por Fundación Natura, Organizaciones no Gubernamentales en las disciplinas de recursos hídricos, deforestación, y áreas de conservación.
- Que provengan de las comunidades del medio y que conozcan el ambiente, los problemas del área y su contexto sociocultural.
- Que demuestren la voluntad de vivir en el área, y que muestren interés en la preservación de los recursos naturales.

Algunas de las funciones asignadas para estos vigilantes se sugieren aunque no se limitan a lo siguiente:

- Mantener a la gente, ganado, cerdos y otros animales fuera del cuerpo de agua del embalse.
- Dar mantenimiento a cercas, letreros y áreas de picnic de la Zona A. Recolección y disposición de desechos sólidos acumulados en ésta área.
- Asegurar que el sitio de embarque, de parada de buses y camiones cumplan con los requisitos establecidos.
- Cooperar en el reasentamiento de los habitantes del área.
- Alertar a los visitantes y turistas sobre el uso apropiado de las áreas de esparcimiento.

Vigilancia para la zona B & C

Los guardabosques deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Deberán poseer autoridad delegada por el CRM e INEFAN para emitir multas, confiscar hachas, sierras y otros implementos utilizados en la deforestación. Las acciones de éste tipo deberán coordinarse con la policía local donde se retendrán los equipos confiscados.
- Deben mostrar interés de participar en talleres de capacitación desarrollados por oficinas no gubernamentales u otras instituciones, sobre protección del bosque, y

aspectos ecológicos que tengan que ver con la conservación del suelo, erosión, incendios forestales, y en general sobre recursos naturales y educación ambiental.

- Deberán desear vivir en el área y hacer cumplir las leyes entre la población.

Las siguientes funciones son atribuidas al guardabosque:

- Advertir y alertar a la población sobre las regulaciones forestales y estado del área en relación con el uso controlado del área del bosque.
- Confiscar todo implemento de tala de madera al momento de sorprender "in-fraganti" al infractor.
- Emitir boletas de multa y penalizar a los infractores.
- Patrullaje periódico del área, a caballo, descubriendo a los infractores y previniendo los incendios forestales.

(2) Aspectos a manejarse

Zona A:

- Puerto de embarque en Poza Honda.
- Cría de animales.
- Lavado de ropa.

Zona B:

- Mejoramiento del área de pastizales.
- Agroforestería.
- Forestería y pastizales.
- Agroforestería y pastizal.
- Plantaciones forestales.
- Cultivos en contra de la pendiente como barreras contra la sedimentación.
- Disposición de aguas servidas y desechos sólidos de las poblaciones.
- Componente de educación ambiental.

Estas actividades se describen en la Sección 5 de este informe.

Zona C:

- Area de vigilancia de la reserva forestal.

(3) Aspectos a monitorearse

- Disposición de desechos sólidos, líquidos y de combustibles del puerto de embarque.
- Acceso de animales al embalse.
- Nuevos asentamientos probables en la zona A y zona C.
- Cobertura de bosque en todas las zonas.
- Quema incontrolada de arbustos.
- Incendios forestales.
- Asentamientos humanos o extracción de recursos del bosque.
- Condición del uso de la tierra en todas las zonas.

(4) Requerimientos de personal y costo indicativo

El siguiente personal es requerido:

1 Un profesional en Agronomía, Forestal o en manejo de los recursos naturales (Gerente del Proyecto).
2 Un agrónomo.
3 Sociólogo o trabajador social con experiencia en trabajo comunitario.
4 Comunicador social.
5 Topógrafo.
6 Guardabosque.
7 Técnico forestal
8 Trabajador general o peón
9 Secretaria.
10 Chofer.

Los requerimientos de personal son los siguientes para los embalses:

Categoría Profesional	Número de profesionales requerido						Total
	Poza Honda			La Esperanza			
	Zona			Zona			
	A	B	C	A	B	C	
1	1 para todas			1 para todas			2
2	-	1	-	-	2	-	3
3	-	1	-	-	2	-	3
4	-	1	-	-	1	-	2
5	-	1	-	-	1	-	2
6	1	1	1	1	1	2	7
7	-	1	-	-	2	-	3
8	1	2	-	2	4	-	9
9	1 para todas			1 para todas			2
10	1 para todas			1 para todas			2

El costo estimado del personal requerido es el siguiente:

Tipo de profesional	Costo indicativo en (US$/2años)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Director de Proyecto (2)	96.000	21.600
Agrónomo (3)		21.600
Sociólogo (3)		14.400
Comunicador social (2)		12.000
Topógrafo (2)		35.000
Guardabosque (7)	60.000	
Experto Internacional en vivero forestal traido por 6 meses (tomado de ENSO Forest Development)		
Mecánico para vivero		400
Personal del vivero	50.000	
Técnico forestal (3)		18.000
Trabajador general (9)		23.400
Secretaria (2)		5.600
Chofer (2)		4.800
Total Personal	206.000	156.800

(5) Equipos, suministros y costo indicativo

La siguiente maquinaria y equipo se requieren para ejecutar las tareas:

Tipo	Cantidad requerida			Costo Indicativo en (US$)
	Poza Honda	La Esperanza	Total	Componente Extranjero
Presupuesto para 2 viveros forestales, invernadero y área de sombra	1	1	2	140.000
Edificios	2	2	4	80.000
Sistema para riego y almacenamiento de semillas	1	1	2	130.000
Herramientas, equipos	1	1	2	120.000
Envases de crecimiento	1 juego	1 juego	2	120.000
Químicos (1 año)	1 juego	1 juego	2	15.000
Flete/seguro desde Finlandia	1 juego	1 juego	2	70.000
Tractor	1	1	2	42.000
Obras civiles	*	*		70.000
Contingencias				57.000

* Presupuesto para vivero por ENSO Forest Development-Finland

Tipo	Cantidad requerida			Costo Indicativo en (US$)
	Poza Honda	La Esperanza	Total	Componente Extranjero
Equipo de oficinas				
Escritorio	6	9	15	1.500
Sillas	11	14	25	400
Estantes	2	2	4	100
Archivador	1	1	2	400
Mesa de dibujo	1	1	2	200
Mesa de trabajo	1	1	2	200
Máquina de escribir	2	4	6	600
Miscelaneos:				
Fotografia aerea para la evaluación de la cobertura del bosque	1 juego	1 juego	2	25.000
Camioneta 4WD	1	1	2	40.000
Caballos	6	9	15	3.000
Cámara de video	1	1	2	2.000
VHS	1	1	2	2.000
Fotocopiadora	1	1	2	6.000
Cámara de 35 mm	1	1	2	600
Proyector de slides	1	1	2	400
Pantalla	1	1	2	300
TV color	1	1	2	2.000
Calculadoras	1	1	2	100
Generadores portátiles	1	1	2	2.000
PC portátil	1	1	2	2.000
Impresora	1	1	2	1.500
Binoculares	1	1	2	300
Brújula	1	1	2	100
Teodolito	1	1	2	5.500
Metro de cinta	1	1	2	100
Radio comunicador	1	1	2	1.000

Tipo	Cantidad requerida			Costo Indicativo en (US$)
	Poza Honda	La Esperanza	Total	Componente Extranjero
Radio portátil	2	4	6	2.000
Machetes	6	10	16	200
Palas	6	10	16	300
Barras	3	6	9	100
Picos	3	6	9	200
Carretilla	3	6	9	500
Martillos	4	6	10	100
Total Equipos/suministros				943.200

El presupuesto incluye la propuesta de un componente de educación ambiental, la cuál se manifiesta a través del desarrollo de las siguientes actividades con la comunidad:

Programas de asistencia técnica

Visita a granjas experimentales

Talleres y conferencias

Ayuda audiovisual

Relación directa en proyectos específicos

Las estrategias a seguirse en el acercamiento e involucramiento de la comunidad y de su educación son las siguientes:

1-Identificar las actividades que ellos desarrollan, como lo hacen y sus practicas agrícolas y de cría de animales, localizar sus fincas y ubicarlas en el mapa.

2-Identificar sus problemas, necesidades y reagruparlas en categorías por similitud de causas. Recabar su opinión sobre el proyecto de trasvase, y como les afectarían, identificar sus necesidades.

3-Identificar grupos comunitarios ya establecidos,,como iglesias, clubes, asociaciones, escuelas, etc.

4-Identificar los líderes comunitarios y sus funciones y actividades.

Una vez conocidos los problemas de la comunidad, así como su estructura social y de grupos, la gente y los grupos se contactan mediante ideas y programas específicos previamente

definidos. Suplir las necesidades básicas y específicas detectadas es una forma de entablar un acercamiento, por ejemplo con un pizarrón para la escuela, transportar a la gente cuando el transporte público falla, despejar un camino obstruido por un árbol caido, etc.

Después de dados estos pasos iniciales, se contactarán grupos de diferentes edades y sexo con ideas y programas específicos, y algunas de las estrategias a seguir son:

1-Incentivar la formación de grupos tales como clubes, asociaciones, comités, sobre ideas específicas o programas, tales como: reciclaje de desechos orgánicos, siembra de cesped en el campo de fútbol, etc.

2-Promover actividades en las cuáles ellos obtengan una ganancia material o cualitativa, y dejarles que ellos tomen la iniciativa. Usar un lenguaje sencillo al comunicarse, es útil desarrollar un glosario de términos utilizados por la comunidad, para emplearlo cuando se comuniquen con ellos.

3-Explicar a la comunidad la importancia del proyecto y de que manera les afectará positivamente su vida. Explicar los efectos del proyecto para el área, ecología, y como se relaciona con ellos.

4-Explicar la necesidad de su participación y de su iniciativa para desarrollar los programas. Explicar y dar ejemplos del incremento de la producción de los cultivos y ganadería al usar los métodos propuestos, la posibilidad de obtener un crédito y los beneficios a mediano y largo plazo de las estrategias de conservación.

5-Iniciar con proyectos que los motive económicamente, tal como la recolección de semillas de árboles del medio que serán vendidas para el proyecto, ofrecer trabajo para iniciar la reforestación con árboles y bamboo, etc; hacer una lista con las personas interesadas en la reforestación.

(6) Fortalecimiento de las capacidades de manejo ambiental

Las siguientes instituciones son organismos con experiencia actual en diferentes estrategias relativas al mejoramiento de la producción en las áreas de ganadería, agroforestería, cultivos anuales y permanentes entre otros.

La cooperación y la transferencia de información conocida de las experiencias actuales es importante para actualizar la experiencia local y adaptar este conocimiento a las condiciones específicas de los embalses.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es el encargado de formular, dirigir e implementar las políticas nacionales sobre el manejo de los recursos naturales, investigación, producción y comercialización de los recursos forestales, del mar y de la producción pecuaria.

Los programas de caracter técnico conducidos por el MAG incluyen programas de: café, banano, algodón, semillas, sanidad animal, conservación del suelo, forestal y plantas oleaginosas.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), es la institución encargada de la investigación experimental de las especies endógenas de plantas. Los objetivos del INIAP son: incrementar los rendimientos agrícolas, generar tecnología y conservación del suelo, investigación sobre cultivos específicos y ofrecer mejores alternativas para la producción de alimentos, existe una estación experimental en Portoviejo, con una granja experimental: La Margarita. Los programas desarrollados por el INIAP incluyen: cereales, vegetales, maíz, pastos, cacao, café, frutales, yuca, y conservación del suelo.

El Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) es el organismo que tiene que ver con la reforestación y servicios de extensión, en la actualidad desarrolla programas orientados hacia la conservación del suelo y agroforestería, financiamiento de programas de reforestación y distribución de semillas.

El Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), es el organismo encargado de de las obras de saneamiento ambiental y alcantarillado en las zonas rurales.

Se han logrado acciones de éxito entre el INEFAN y el PMRC-ZEM con la reforestación de las pendientes degradadas en las colinas que rodean el estuario del río Chone. La experiencia consiste en la siembra de Leucaena sp en curvas de nivel.

El CRM deberá coordinar y supervisar los programas y actividades con la ayuda del MAG, INEFAN y el INIAP, y será responsable de la administración del proyecto.

El MAG, INIAP e INEFAN cumplirán un papel importante de apoyo a los proyectos de plantaciones forestales, agroforestería, mejoramiento de los pastizales a través de las actividades de investigación y de las prácticas de conservación de suelos a llevarse a cabo.

Cada agrónomo estará encargado de un grupo de agricultores, y los visitará periódicamente cada dos semanas, para informar e implementar los trabajos de asistencia relativos a un programa específico. Un día a la semana los dedicará a la discusión y planificación con el resto de técnicos del personal de apoyo.

El trabajo de extensión seguirá una secuencia pre-establecida tal como:

- Reconocimiento del área para detectar las situación real, las necesidades, áreas prioritarias de trabajo, recursos humanos y disposición. Identificar y entender los procesos de producción, ciclos de cultivo, prácticas agrícolas, etc. Un mapeo de localización de los diferentes agricultores y fincas sería provechoso.

- Identificar los problemas del agricultor y catalogar su prioridad, organizar y agrupar los problemas por semejanza de origen en un esfuerzo por detectar causas de origen común.

- Explicar y crear conciencia en el agricultor sobre la pérdida de suelos y los procesos erosivos que ocurren cuando las prácticas agrícolas se efectúan sin tecnicas adecuadas de conservación. Una forma de comunicación directa para referirse a situaciones evidentes como sequías, pestes y enfermadades, es el uso de videos, slides, y demostraciones de campo, como herramientas efectivas.

- Una vez que el agricultor haya hecho conciencia de los problemas, es importante buscar las soluciones en una forma práctica; mecanismos como los audiovisuales, visitas a granjas experimentales, y el establecimiento de una área demostrativa preparada por los técnicos son actividades recomendadas para que el interesado práctique, evalúe y recuerde.

El INIAP ha desarrollado áreas demostrativas donde el agricultor pueda evaluar la pérdida del suelo por la erosión, utilizando materiales del medio y técnicas sencillas. Se han obtenido resultados positivos en estas experiencias.

El último paso en el servicio de extensión es la supervisión de las técnicas puestas en práctica por el agricultor. Esta actividad las efectuará el técnico mediante visitas regulares, el tamaño del lote no es tan importante como la calidad de la tecnica aplicada. Es importante que el agricultor sea capaz de comparar las prácticas anteriores con las modernas, para evaluar resultados y tener un testigo para compararlas.

Se deberán desarrollar mecanismos de control para evaluar las actividades del programa. El seguimiento de las actividades estará relacionado con el plan anual de actividades a llevarse a cabo, y con los informes mensuales de cada técnico. Una vez por año, se deberá realizar una evaluación del proyecto, el objetivo es la evaluación de los fines, y el impacto causado por la introducción de nuevas prácticas, y paquetes tecnológicos. Los resultados que salgan de dicha evaluación servirán para retroalimentar el programa del siguiente año.

(7) Cronograma de implementación

- El componente de educación ambiental podría empezar en1995.
- La construcción de viveros forestales podría iniciar en 1995.
- Los proyectos de cambio del uso de la tierra, podrían empezar en 1996, a la terminación del vivero forestal.
- El componente de vigilancia podría empezar en 1995.

8.4.6 Programa para la reforestación y conservación del estuario del río Chone

(1) Introducción

Cualquier programa de conservación propuesto debe de estar de acuerdo con los esfuerzos de las organizaciones actuales, como los que implementa el PMRC-ZEM-Bahía-San Vicente-Canoa, para el mejoramiento del ecosistema. Un programa de conservación que trata con el bosque del manglar debe lograr los fines a través de un tratamiento integral del ecosistema en su conjunto.

Por estas razones, el programa de conservación propuesto se basa en el apoyo a los esfuerzos actuales, y pretende implementar medidas correctivas en los diferentes componentes del sistema.

(2) Aspectos a manejarse

El programa de conservación propuesto se describe en la sección 6.2.3 de éste informe.

-Reforestación en los canales de las camaroneras.

-Manejo de la compuerta de Simbocal.

-Reforestación de las áreas adyacentes.

-Educación ambiental.

-Escorrentías agroquímicas de las áreas adyacentes.

-Uso sustentable de los recursos del estuario.

-Mejoramiento de las condiciones sanitarias.

-Manejo de las áreas protegidas.

-Prácticas eficientes de la maricultura para reducir la descarga de contaminantes.

-Asistencia técnica a los manejadores de precriaderos para reducir la descarga de contaminantes.

(3) Aspectos a monitorearse

-Area de cobertura del manglar.

-Crecimiento del manglar en los canales de las camaroneras.

-Calidad de la descarga contaminante de las camaroneras.

-Capa de bosque de las áreas adyacentes.

-Calidad de agua del estuario incluyendo pesticidas en agua y moluscos.

-Mediciones de la marea, salinidad y velocidad de la corriente.

(4) Estaciones de monitoreo

Las estaciones de monitoreo de calidad del agua se indican en la Figura 3.1.

Las estaciones de medición de mareas se indican en la Figura 3.4.

El área actual de manglar se indica en la Figura 6.1.

(5) Periodo y frecuencia de monitoreo

El monitoreo deberá efectuarse durante la estación seca y estación lluviosa.

Los parámetros de calidad del agua, la frecuencia y localización del muestreo se indican en el programa para el establecimiento de las normas de calidad del agua.

Las mediciones de mareas, salinidad y velocidad de la corriente deberán también realizarse durante la temporada seca y lluviosa, una vez al mes como mínimo, durante dos días consecutivos. La salinidad y velocidad de la corriente deberán registrarse, tanto para la superficie como para el fondo, en cada estación consecutiva.

La cobertura de bosque deberá monitorearse una vez cada 3 años para los 9 primeros años, y una vez cada 5 años en los años posteriores por medio de fotografia aerea.

(6) Requerimientos de personal y costo indicativo

Personal	Costo indicativo para 3 años en (US$)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Especialista Internacional en ecología del estuario por 5 meses (Divedor)	50.000	-
Asistente del Director de Programa	90.000	-
Especialista en Acuacultura (2)		144.000
Asistente de Acuacultura (2)		36.000
Especialista forestal		36.000
Asistente forestal		18.000
Sociólogo		10.800
Trabajadora social (4)		10.800
Comunicador social especialista		10.800
Dibujante		7.200
Trabajadores (10)		45.000
Secretaria		4.200
Chofer		4.200
Total Personal	140.000	327.000

(7) Equipos, suministros y costo indicativo

Equipos/suministros	Costo Indicativo en (US$)
	Componente Extranjero
Bote a motor fuera de borda (2)	5.000
Medidor de O.D.	1.500
Refractómetro	500
Cinta topográfica	300
Equipo edafolófico	2.000
Miscelaneos-Forestal	5.000
Equipo de reproducción de bivalbos	15.000
Equipo audiovisual	4.500
Foto aerea (1 juego)	7.000
Equipo de oficina	5.000
Camioneta 4WD	12.000
Análisis de pesticidas	
100 muestras	20.000
Medidor de caudal	10.000
Motocicletas (5)	
@ $1.500	7.500
Redes	3.000
Computadora/impresora	
& programas	4.000
Área de siembra de árboles	25.000
Total Equipos/suministros	127.800

Para contrarrestar las escorrentías agroquímicas, el programa de MIP se ha desarrollado como una lista aparte de costos.

Para la operación de la Compuerta de Simbocal se ha considerado un presupuesto separado más adelante.

(8) Fortalecimiento de la capacidad de manejo

La Sección 6.2.2 de éste informe da detalles de los esfuerzos de manejo que viene haciendo el PMRC en el estuario del río Chone.

La Sección 6.2.4 de éste informe da detalles que permiten controlar el desarrollo de las camaroneras, y la Sección 6.2.5, explica los elementos legales de la conservación del manglar en el Ecuador.

El Comité Zonal es uno de los organismos creados bajo el plan de manejo del PMRC. El Comité Zonal está integrado por el CRM y 18 representantes de grupos comunitarios; escuelas, autoridades municipales y provinciales, autoridades portuarias, instituciones gubernamentales como el IERAC, CETUR, IEOS, INERHI, DINAF.

El Comité Zonal se reune cada tres meses, y es el espacio donde se discuten los problemas y sus soluciones, los programas y proyectos a ser implementados. El PMRC financiará o ejecutará los proyectos aprobados por el Comité Zonal. Este es el escenario que se le presenta al CRM para participar en el plan de manejo del estuario.

(9) Cronograma de Implementación

El programa actual para la reforestación y conservación del estuario del río Chone podría empezar a principios de 1995.

8.4.7 Programa de conservación del estuario del río Portoviejo

(1) Introducción

No se han reportado acciones de conservación para el estuario del río Portoviejo. La Figura 6.2 muestra la delimitación del área de conservación propuesta, la cuál incluye el área del bosque de manglar y el cinturón de playa intermedio entre el manglar y el océano.

La idea básica es declarar el área como zona de protección, sujeta a control, para el uso público recreacional de la población adyacente a la ciudad de Portoviejo.

(2) Aspectos a manejarse

- Detener el desarrollo contínuo de las camaroneras.
- Las escorrentías de pesticidas.
- Areas de acampado y ocio.
- Area de conservación del manglar.

(3) Aspectos a monitorearse

- Condiciones de calidad de agua incluyendo pesticidas y bacterias.

(4) Estaciones de monitoreo

Tal como se indica en la Figura 3.1.

(5) Periodo y frecuencia de monitoreo

Para pesticidas y fisico-químicos tal como se indican en el programa para el establecimiento de los criterios de calidad del agua.

(6) Requerimiento de personal y costo indicativo

Personal	Costo Indicativo en (US$)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Guardaparque	-	1.200
Mantenimiento (2)	-	1.200
Carpinteros (4)		
4 meses	-	3.200
Total Personal	-	5.600

(7) Equipos, materiales y costo indicativo

Equipos/materiales	Costo Indicativo en (US$)
	Componente Extranjero
Materiales de construcción	5.000
Herramientas miscelaneas	5.000
Señalización	700
Botes de basura	500
Línea de agua potable	2.000
Bomba y tanque de agua	2.000
Servicios higiénicios	3.000
Cabinas para SSHH	4.000
Bote a motor	2.000
Total Materiales	24.200

(8) Cronograma de Implementación

El presente programa para la conservación del estuario del río Portoviejo podría empezar temprano en 1995.

8.4.8 Programa para la conservación de las ciénagas y el habitat del Chame

(1) Introducción

El objetivo del control de inundaciones con el Proyecto es proteger las áreas sujetas a inundaciones temporales provocadas por avenidas excepcionales de gran magnitud y al mismo tiempo proteger parte de las áreas sujetas a inundación estacional, para permitir un uso más intensivo de la tierra. El propósito es a su vez, proteger y mantener las áreas de inundación permanente, dada su importancia socioeconómica y ecológica.

(2) Aspectos a manejarse

- Cota del agua en el área de ciénagas.
- Prácticas agrícolas en las áreas adyacentes.
- Escorrentías de residuos de agroquímicos.
- Compuerta de mareas de Simbocal.
- Colonización de Chameras tecnificadas.
- Control de Plagas en las áreas agrícolas.

(3) Aspectos a monitorearse

- Cota del agua en la compuerta de Simbocal.
- Residuo de pesticidas.
- Composición de la Biodiversidad.
- Composición béntica de macroinvertebrados.

(4) Estaciones de monitoreo

El muestreo de pesticidas se realizará en 5 estaciones escogidas al azar dentro de las áreas de ciénegas de La Sabana, donde la profundidad del agua es de aproximadamente 1,0 m.

La composición de la biodiversidad deberá desarrollarse por toda el área de ciénegas para los organismos terrestres y anfibios, y un área significativa de agua deberá muestrearse para los organismos acuáticos.

El muestreo de los organismos bénticos macroinvertebrados se desarrollará en 5 áreas escogidas al azar en la ciénega de La Sabana, y cada estación abarcará un mínimo de 1,0 ha.

(5) Periodo y frecuencia de monitoreo

El nivel de agua en Nuevo Simbocal deberá ser monitoreado permanentemente, especialmente durante la estación seca, para evitar el drenaje de la ciénega los detalles se dan en el programa para la operación de la compuerta de mareas de Simbocal.

El análisis de pesticidas deberá efectuarse dos veces por año como mínimo, durante las estaciones seca y lluviosa respectivamente.

La composición de la biodiversidad de organismos acuáticos y terrestres deberá desarrollarse dos veces al año durante las estaciones seca y lluviosa.

El monitoreo de los organismos bénticos macroinvertebrados indicará un índice de polución, y deberá desarrollarse dos veces por año como mínimo, durante las estaciones seca y lluviosa respectivamente.

(6) Requerimiento de personal y costo indicativo

Personal	Costo Indicativo en (US$)	
	Componente Extranjero	Componente Local
Biólogo acuático 4 hombres-mes/año por 3 años	72.000	
Biólogo en el sitio por 3 años		36.000
Miscelaneos (2) por 3 años		7.200
Total Personal	72.000	43.200

(7) Equipos, suministros y costo indicativo

Equipos/suministros	Costo Indicativo en (US$)
	Componente Extranjero
Bote a motor	2.000
Vidriería	1.000
Análisis de pesticidas	
100 muestras	20.000
Estereoscopio	500
Equipo básico de laboratorio	2.000
Binoculares	200
Letreros	1.000
Motocicleta	1.500
Total Equipos/suministros	29.200

(8) Fortalecimiento de la Gestión de Manejo Anbiental

La legislación actual relativa a las Areas Protegidas y Vida Silvestre se anexan al presente informe, algunos de sus aspectos principales se resumen a continuación:

De acuerdo a la ley, es la función del Director del INEFAN, la declaración de áreas protegidas. En casos emergentes, con un estudio preliminar, un área puede ser declarada como protegida, hasta que se realicen los estudios pertinentes.

Las entidades encargadas del desarrollo, como el CRM pueden operar y manejar áreas protegidas. El INEFAN es el responsable de la aprobación de los planes de manejo para las zonas declaradas como áreas protegidas.

El INIAP informará al INEFAN sobre los planes de manejo y evaluaciones ambientales de las áreas manejadas por otras instituciones.

Las actividades privadas dentro de las áreas protegidas están limitadas por la ley y por los correspondiente planes de manejo ambiental, las propiedades privadas dentro de dichas áreas podrían ser expropiadas por el INEFAN, de acuerdo a las normas comunes para estos casos.

El desarrollo de actividades no permitidas en las Areas protegidas serán sancionadas con multas que van de 1 a 10 salarios mínimos vitales. Cuando dichas actividades originan polución o destrucción de los recursos naturales, las multas podrían ascender al doble de lo estimado para el daño causado, de acuerdo con la evaluación realizada por el INIAP.