The background of the cover is a photograph of a Sabana-Camagüey ecosystem. It features a dense thicket of green trees and shrubs along a body of water. In the foreground, there is a large, dark, gnarled tree trunk or log partially submerged in the water. The water is calm with gentle ripples, reflecting the greenery and the sky. The overall scene is lush and natural.

**PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
Y DESARROLLO SOSTENIBLE
EN EL ECOSISTEMA
SABANA-CAMAGÜEY**

Proyecto GEF/PNUD Sabana-Camagüey
CUB/92/G31, 1999, Cuba

PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL ECOSISTEMA **SABANA-CAMAGÜEY**

EDITORES CIENTÍFICOS:

Pedro M. Alcolado
Elisa Eva García
Nelson Espinosa



Proyecto GEF/PNUD Sabana-Camagüey
CUB/92/G31, 1999, Cuba

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer en primer lugar, a la Revolución Cubana, que con su gran obra creó las bases humanas, sociales, educacionales y científico-técnicas que sustentan la realización de un proyecto de tamaño envergadura para la conservación del Ecosistema Sabana-Camagüey.

La decidida política social y de protección del medio ambiente y conservación de la biodiversidad que promueve el Gobierno Cubano, así como su determinante contribución financiera y aliento crearon las condiciones que contribuyen a conservar la rica biodiversidad y avanzar hacia un desarrollo sostenible en esta hermosa región.

Merecen nuestro mayor reconocimiento por su decisiva contribución, gracias a la cual pudo llevarse a cabo la ejecución satisfactoria de este proyecto en su primera etapa, el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), incluida su representación en Cuba.

Agradecemos a los Organos de Gobierno, instituciones y poblaciones de las provincias centrales (Matanzas, Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Avila y Camagüey), municipios y localidades involucrados, por su contribución y apoyo decidido para cumplir los objetivos de este Proyecto.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a los organismos e instituciones, que con su decidida participación y cooperación han hecho posible el trabajo multidisciplinario, intersectorial e interterritorial, así como elaborar un plan estratégico para la protección de la biodiversidad y el avance hacia el desarrollo sustentable de la región.

A los consultores y evaluadores internacionales, cuya experiencia, consejos y críticas contribuyeron de forma relevante a la calidad de los resultados del Proyecto, también va dirigida nuestra más sincera gratitud.

A todos los participantes, ya sean autores, coautores, colaboradores, personal de apoyo y todos los que, de una forma u otra, con sus conocimientos, experiencias, dedicación y esfuerzo desinteresado han permitido obtener los resultados que aquí se exponen, de vital importancia para el Ecosistema Sabana-Camagüey y dignos de extensión a otras áreas del archipiélago cubano y del Gran Caribe.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	11
1.1	ANTECEDENTES	12
1.2	OBJETIVOS DE LA PRIMERA ETAPA	14
1.3	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ECOSISTEMA SABANA-CAMAGÜEY	15
1.4	BREVE DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA	16
1.5	HITOS MÁS IMPORTANTES ACAECIDOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	21
<hr/>		
2.	SIGNIFICADO DE LA BIODIVERSIDAD DEL ECOSISTEMA SABANA-CAMAGÜEY	23
2.1	INTRODUCCIÓN A LOS CONTEXTOS DE LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE	24
2.2	EL MEDIO FÍSICO COMO SOPORTE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESC	26
2.3	LOS RECURSOS DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESC	36
2.3.1	Paisajes, formaciones vegetales y biotopos	30
2.3.2	Flora y fauna terrestre y marina	36
2.4	ÁREAS CRÍTICAS PARA LA CONSERVACIÓN	48
2.5	ÁREAS ECOLÓGICAMENTE SENSIBLES	49
<hr/>		
3.	UNA ESTRATEGIA PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL PROGRESO HACIA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL ESC	53
3.1	OPORTUNIDADES DEL ESC	54
3.1.1	Recursos naturales, turismo y un sistema de áreas protegidas	54
3.1.2	Recursos socioculturales	54
3.1.3	Recursos humanos	64
3.1.4	Navegación recreativa y de transporte	65
3.1.5	Pesca comercial y deportiva	65

4.	PLAN ESTRATÉGICO PARA EL ESC	117
4.1	NECESIDAD DE DESARROLLAR UN PLAN ESTRATÉGICO PARA EL ESC	118
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN ESTRATÉGICO	118
4.3	ESTRATEGIAS GENERALES, OBJETIVOS DE MANEJO Y ACCIONES DEL PLAN ESTRATÉGICO	118
4.4	OBJETIVOS PRIORIZADOS A VALORAR PARA SU INCLUSIÓN EN LA CONTINUACIÓN DE ESTE PROYECTO	119
4.5	PROPUESTA DE ACCIONES A EJECUTAR A NIVEL DE GOBIERNO PARA GARANTIZAR LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESC	128

ANEXO 1

RESULTADOS NO ESPERADOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO GEF/PNUD CUB/92/G31	131
RESULTADOS NO ESPERADOS	132
BENEFICIOS DEL PROYECTO	132
Beneficios al país como indicadores de éxito del Proyecto	132
Beneficios regionales como indicadores de éxito del Proyecto	135

INSTITUCIONES Y PERSONAL PARTICIPANTES	137
---	------------

3.1.6	Actividad forestal sustentable	65
3.1.7	Actividad petrolera	65
3.1.8	Tráfico marítimo	65
3.1.9	Investigaciones , monitoreo y turismo científico	65
3.1.10	Redes técnicas	66
3.1.11	Inmuebles para la gestión ambiental	66
3.1.12	Alojamiento para turistas internacionales	66
3.1.13	Seguridad marítima y del territorio nacional	66
3.1.14	Contexto institucional y legal ambiental	66
3.2	PROBLEMAS PLANTEADOS POR LAS CONDICIONES Y TENDENCIAS DE USO DEL ESC	66
3.2.1	Deficiencias en el proceso de manejo y toma de decisiones	66
3.2.2	Aún insuficiente información y sensibilización pública	70
3.2.3	Dificultades para mantener un nivel aceptable y actualizado de capacitación profesional y técnica	71
3.2.4	Incertidumbre sobre aspectos pertinentes al manejo ambiental	73
3.2.5	Carencia de programa integrado y coherente, e infraestructura de monitoreo ambiental	75
3.2.6	Falta de un sistema organizado e interconectado de información y bases de datos	76
3.2.7	No inclusión de la economía ecológica en los análisis de factibilidad técnico-económica en el desarrollo	76
3.2.8	Carencia de un sistema de áreas protegidas	77
3.2.9	Contaminación marina originada en el desarrollo de la Isla Principal	81
3.2.10	Hipersalinización de las bahías de Los Perros y Jigüey, y de otras en menor grado	89
3.2.11	Deterioro de arrecifes coralinos, manglares y pastos marinos	92
3.2.12	Deterioro de la vegetación de algunos cayos por desbroces	94
3.2.13	Afectación de poblaciones de especies de interés conservacionista	97
3.2.14	Existencia de especies introducidas en los cayos	102
3.2.15	Erosión de algunas playas del archipiélago	103
3.2.16	Planes de desarrollo turístico no ajustados a la fragilidad de los cayos y por lo tanto insustentables	103
3.2.17	Disminución de la abundancia de los recursos pesqueros	113

FOTOS

James Dobbin:

Cubierta

Enrique Vidal:

Reverso de cubierta, 63

Ursula Rehfeld:

Reverso de contracubierta, 33, 53, 71, 76, 78

José L. Grande:

1, 25

Pablo Massip:

*2, 9, 10, 11, 12, 14, 26, 28, 35, 42, 43, 45, 48, 57, 58, 68,
70, 74, 75, 80, 81, 82, 85, 88, 89, 90*

Diego Moreno:

3, 5, 7, 34, 73, 84

Eduardo Batistapau:

4, 13, 24, 46, 52, 67, 69, 87

Jesús Ortea:

8, 38, 47, 51, 54, 59, 60, 61, 66, 83

Angel Luque:

15, 40, 44, 55, 64, 65, 86

Leda Menéndez:

16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 41

Hirán Gonzalez:

30

José Templado:

39, 50, 77

José Espinosa:

56

Agustín Barraión:

72

Instituto de Oceanología:

6, 37, 62, 79

Centro Nacional de Areas Protegidas:

23, 27, 29, 31, 32, 36

Centro de Investigaciones Marinas:

49

INTRODUCCION 1



1



2

Introducción

1.1 ANTECEDENTES

El interés por la protección del medio ambiente ha sido una tradición del Estado de la República de Cuba, lo que se ha manifestado en la temprana promulgación, desde 1959, de leyes y creación de instituciones científicas y de gestión relacionadas con la protección y uso racional de los recursos naturales.

Cuba participó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, donde suscribió el acta de la Agenda 21. También estuvo presente en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, y es signataria y miembro activo de un número importante de convenios, convenciones y protocolos internacionales y regionales relacionados con el medio ambiente (Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Convención sobre Diversidad Biológica, CITES, MARPOL, CEPOL, SPAW, etcétera).

A tono con la creciente ganancia en conciencia mundial y nacional sobre la gran importancia de la dimensión ambiental para el desarrollo económico y para el sostén de la vida en el planeta, y a pesar de las grandes limitaciones económicas del período especial y el fuerte bloqueo económico y comercial, es evidente una creciente voluntad política del Estado Cubano a favor del medio ambiente. Ello se refleja en un significativo impulso al fortalecimiento institucional y legal de la compleja, diversa y costosa actividad medioambiental. Ejemplos de ello son: la creación (en 1994) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la Agencia de Medio Ambiente, las Unidades de Medio Ambiente de las Delegaciones Provinciales del CITMA, el Centro Nacional de Áreas Protegidas, el Centro de Gestión e Inspección Ambiental, el Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental, y la Oficina Nacional de Regulaciones Pesqueras, así como la recientemente aprobada *Ley de Medio Ambiente*, y la promulgación de la *Resolución de Evaluación de Impacto Ambiental*, la *Resolución de Inspección*

Estatut Ambiental, el proyecto de *Decreto-Ley Sistema de Áreas Protegidas*, *Decreto-Ley Reglamento de Pesca*, etc. Además, es muy significativo el hecho de que la primera edificación construida en el Archipiélago Sabana-Camagüey, antes de emprender el desarrollo turístico de esta región, fue el moderno Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros en Cayo Coco.

En consonancia con la reconocida necesidad de proteger la biodiversidad y de establecer un desarrollo sustentable del turismo, la pesca y otras actividades económicas en el hermoso, productivo y biológicamente diverso Ecosistema Sabana-Camagüey (ESC), el 15 de Diciembre de 1993 se firma el Proyecto «Protección de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable del Ecosistema Sabana-Camagüey» (CUB/92/G31). Este Proyecto es financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Gobierno de Cuba (representado por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente y por el Ministerio para la Inversión y Colaboración Extranjera), y tiene como Agencia Ejecutora al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los tres firmantes del documento del Proyecto.

La necesidad de ejecución de este Proyecto interdisciplinario e intersectorial a lo largo de la región del ESC se basaba en tres aspectos fundamentales:

1. La capacidad de Cuba para llevar a cabo las prospecciones científicas para apoyar el manejo ambiental, la conservación de la biodiversidad, y el desarrollo económico estaba severamente limitada debido a la falta de equipamiento y financiamiento
2. Los planes de desarrollo turístico presentaban un estereotipo de desarrollo que podría entrar en conflicto con importantes recursos biológicos y no estar acordes con la evolución del mercado del turismo en el Caribe
3. En la práctica, era necesario aumentar la efectividad de la incorporación de la información científica y de las preocupaciones ambientales en el proceso de planeamiento del desarrollo.

Esta situación implicó la necesidad de solicitar una asistencia de \$10'000,000 USD concebida para un programa continuo de varios años dividido en tres etapas. Para la ejecución de la primera etapa, de una duración de tres años, se asignaron \$2'000,000 USD del total del presupuesto acordado, quedando \$8'000,000 USD para la segunda y tercera etapas. El aporte del gobierno para este

Proyecto se estructuró también en tres etapas. Éste fue de \$83'950,495 (en especie), para la primera; y se estiman aportes adicionales de \$4'000,000 USD para la segunda; y de \$3'000,000 USD para la tercera.

Para lograr el uso racional y armónico de este territorio, en enero de 1994 comenzó a ejecutarse el Proyecto, consistente en las tres fases mencionadas:

- Fase 1: Esta fase se concentra en los cayos, la plataforma marina y la cuenca hidrográfica situada al norte del parteaguas central, con énfasis en los dos primeros.
- Fase 2: Ésta continúa con iniciativas sobre los cayos y la plataforma marina, pone más énfasis en la cuenca hidrográfica del ESC, e inicia estudios en la zona económica exclusiva. También dedica especial atención a los arrecifes coralinos.



- Fase 3: Continúa con toda la región biogeográfica con más énfasis en la zona oceánica, y con la ejecución de acciones en los cayos, plataforma marina y la cuenca hidrográfica.

En este proyecto participaron 63 instituciones (de nivel nacional y provincial) pertenecientes a 12 ministerios

1.2 OBJETIVOS DE LA PRIMERA ETAPA

De acuerdo con el documento del Proyecto CUB/92/G31, los objetivos de esta etapa son textualmente los siguientes:

Objetivos largo plazo:

«El proyecto apoyará los objetivos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) en las áreas de la diversidad biológica y las aguas internacionales a través del fortalecimiento de las investigaciones científicas, el planeamiento estratégico y las actividades de desarrollo sustentable. Las estrategias de planeamiento ambiental y manejo son el vehículo a través del cual se avanza en estos objetivos, y el medio para integrar todas las actividades y resultados del proyecto. El proyecto incluye la integración de la conservación de la biodiversidad, el planeamiento y manejo de la Zona Económica Exclusiva, el planeamiento y manejo de la cuenca hidrográfica, el planeamiento y manejo de las islas pequeñas, el turismo y ecoturismo, y enfoques novedosos para el desarrollo de instalaciones turísticas. La información científica será compilada, organizada y analizada a través de un proceso integral de planeamiento estratégico para alcanzar el desarrollo sustentable de la región Sabana-Camagüey.»



4

Objetivos inmediatos:

1. «Fortalecer las capacidades técnicas de la Academia de Ciencias de Cuba [entiéndase el actualmente Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente] y otras agencias para prospectar y evaluar los ecosistemas marinos y costeros para el apoyo de la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable.
2. Fortalecer las capacidades científicas, de planeamiento y de manejo de las agencias cubanas a nivel nacional, regional y local.
3. Desarrollar el conocimiento básico de la flora y la fauna, la distribución de los hábitat y las características físico-químicas de los ecosistemas marinos y terrestres adecuado para el planeamiento, manejo, conservación y desarrollo sustentable. Esto servirá como línea base para el monitoreo

permanente. Esta información será compilada y organizada en el Sistema de Información Geográfica del proyecto para la preparación de los planes estratégicos.

4. Desarrollar un plan estratégico para el Ecosistema Sabana-Camagüey (ESC) que integre completamente el desarrollo del turismo y de otras actividades económicas con la protección de la biodiversidad para lograr el desarrollo sustentable.

5. Establecer las condiciones para iniciar la comprensión y concientización pública sobre la flora y la fauna del Archipiélago Sabana-Camagüey, así como los enfoques de desarrollo sustentable.

6. Compilar, organizar y analizar los datos climáticos existentes, y adquirir información en aspectos pertinentes a manejo a largo plazo (calentamiento global, cambio climático, aguas internacionales y contingencia ante derrames de petróleo).»

1.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ECOSISTEMA SABANA-CAMAGÜEY

El Ecosistema Sabana-Camagüey ocupa una franja de aproximadamente 465 km a lo largo de la zona norte central de Cuba entre Punta Hicacos y la Bahía de Nuevitas. El área de estudio abarca unos 75,000 km² y comprende la vertiente o cuenca hidrográfica norte de las provincias de Matanzas, Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Ávila y Camagüey, el archipiélago (la plataforma marina con su cayería) y la Zona Económica Exclusiva adyacente (Figura 1).

Los componentes del área de estudio (que se manejan como zonas o unidades de planeamiento) son:

- La cuenca hidrográfica, que tiene 19,400 km², e incluye toda el área terrestre de la Isla Principal y ha sido definida como la vertiente o cuenca que drena en las aguas costeras del ESC. En adición la cuenca ha sido dividida en subcuencas.
- La plataforma marina, con 8,311 km², e incluye todos los hábitat de aguas marinas poco profundas, hasta profundidades aproximadas de 50 m en el borde exterior de la plataforma.
- Los cayos, que en total tienen 3,400 km². En el archipiélago existen 2,517 cayos, lo que representa el 60% de todos los cayos de Cuba.
- La Zona Económica Exclusiva (zona oceánica) que abarca hasta 200 Mn más allá del borde de la plataforma marina y posee aproximadamente 43,800 km².

Los manglares están profusamente distribuidos en los cayos y a lo largo de la costa de la Isla Principal y se destacan por su calidad y belleza las playas y arrecifes coralinos de la región. Los cayos mayores están poblados de vegetación variada que encierra una gran diversidad de flora y fauna, y un alto nivel de endemismo que ubican a la zona entre las más ricas en biodiversidad de Cuba y el Gran Caribe.

Si bien el estudio multidisciplinario de los grupos insulares realizado por los entonces Academia de Ciencias de Cuba e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (ACC-ICGC, 1990a, 1990b y 1990c), y otras investigaciones aisladas anteriores a éste constituyeron importantes aportes, el conocimiento de la ecología y de los recursos naturales y socioeconómicos de esta región era aún insuficiente para un proyecto de planeamiento estratégico integrado, dirigido a proteger la diversidad biológica y alcanzar un desarrollo sustentable.





6

Por sus valores naturales, arqueológicos, culturales y científicos, este archipiélago ha sido designado como área de gran prioridad para la conservación de la biodiversidad por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y es objeto de un vasto programa de desarrollo turístico. A la vez, ésta es la segunda zona en importancia pesquera de Cuba (20% de la pesca nacional, según Claro *et al.*, 1994) y hacia el extremo oeste se explora y extrae petróleo. El presente resumen del documento sobre los resultados del Proyecto CUB/92/G31 aborda los conceptos de protección de la biodiversidad y desarrollo sustentable de manera introductoria; las características de la rica biodiversidad, del medio abiótico y socioeconómicas del Ecosistema Sabana-Camagüey; las fuentes y nivel de estrés ambiental marino y terrestre; las estrategias propuestas para la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable, y las prioridades estratégicas propuestas para el futuro inmediato a ejecutar por el Proyecto en la región. Además, en el Anexo 1 se enumeran los resultados principales y los beneficios del Proyecto.

1.4 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

Los resultados de este Proyecto provienen de una metodología escalonada que constó de tres etapas: recopilación, análisis y síntesis de la información y los datos:

⟨ *Recopilación de información y de datos:*

La información que sirvió de base al estudio incluyó aspectos biogeofísicos y socioeconómicos, como son: características oceanográficas químicas, físicas y biológicas; características geológicas y geomorfológicas; tipos y estado actual de las costas; distribución de hábitat marinos y terrestres; inventarios de fauna, flora y vegetación, terrestre y marina; paisajes; áreas de anidamiento de aves y tortugas; áreas de cría y reproducción de los recursos pesqueros más importantes; existencia y distribución de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro y carismáticas; hábitat críticos de dichas

Figura 1





7

especies; uso del territorio marino y terrestre (pesca, industria, agricultura, embalses, actividad forestal, explotación petrolera, asentamientos humanos, etc.); estructura de la población y economía, recursos arqueológicos y culturales; características generales del clima; distribución del nivel de estrés ambiental marino y terrestre, etcétera.

• **Análisis de la información y los datos:**

En el proceso de análisis de información se definieron los principales problemas del ambiente y el desarrollo: las zonas modificadas o sometidas a estrés ambiental; los factores de estrés más importantes; las áreas y especies que por diferentes razones merecen protección, rehabilitación, mitigación

o tratamiento especial en el proceso inversionista; y los recursos turísticos potenciales; entre otros aspectos. Igualmente, se obtuvo una importante línea base de referencia para futuros monitoreos de cambios producidos por impactos ambientales positivos y negativos y de los efectos de las medidas de manejo.

A partir de la superposición de información se identificaron las áreas ecológicamente sensibles, se desarrollaron propuestas de áreas protegidas marinas y terrestres, se sugirieron las zonas de amortiguamiento, las áreas con prioridad para el desarrollo de infraestructura turística, las diferentes opciones de instalaciones y productos turísticos a ofertar, los sectores de mercado turístico a captar, etcétera.

• **Síntesis de la información y de los datos:**

El proceso de síntesis se auxilió de la superposición de información geográfica/espacial de manera manual y con Sistemas de Información Geográfica (Programas SPANS y CARIS). Este proceso permitió obtener una visión integrada y compacta de las interacciones entre la cuenca hidrográfica de la Isla Principal y el medio marino, y sirvió de apoyo para la elaboración de las estrategias y de la zonificación de las actividades de conservación y de desarrollo turístico en cuatro cayos priorizados.

Las estrategias fueron desarrolladas sobre la base de la abundante información acumulada (recursos, uso del territorio, oportunidades y limitaciones, y prioridades de desarrollo) y mediante sesiones de «análisis de problemas». Este análisis se llevó a cabo primero a nivel sectorial para identificar y valorar completamente los problemas, establecer objetivos de manejo y proponer las acciones para su solución. Posteriormente, por medio de ese proceso, las acciones propuestas para resolver los problemas de la protección de la biodiversidad y del desarrollo sustentable fueron analizadas dentro de grupos de expertos multidisciplinarios para generar estrategias sectoriales. A partir de estas estrategias el mismo grupo multidisciplinario preparó un plan estratégico integral general intersectorial que toma en cuenta aquellos objetivos y acciones de mayor prioridad.

Metodológicamente, desde una nueva óptica adquirida al culminar la primera fase del Proyecto, la proyección desde el comienzo del Proyecto hacia el futuro puede concebirse de la siguiente manera:

En esta primera etapa del proyecto GEF, por un lado, se evaluaron de forma rápida las condiciones y usos existentes tomando como base toda la información recopilada mediante documentos y encuestas, se identificaron e involucraron a las instituciones, disciplinas, sectores económicos y terri-



8



9

torios claves vinculados a los objetivos del Proyecto, y se identificaron los problemas priorizados a abordar en un principio (el conocimiento y protección de la biodiversidad, y el progreso hacia un desarrollo turístico sustentable), lo que se corresponde con la etapa 1 «de identificación y evaluación de problemas», del *Ciclo de Manejo Integrado Costero* (Olsen, 1996). En esa etapa está incluida la propia elaboración del documento de este Proyecto, de varios meses de duración. La visión de futuro para el ESC en esta primera etapa del ciclo de manejo integrado costero (MIC) era que el ESC dispusiera de una línea base de conocimientos para el manejo y monitoreo, así como un plan estratégico para progresar hacia la protección de la biodiversidad y hacia el desarrollo sustentable de esa importante región.

Por otro lado, se efectuaron investigaciones pertinentes para llenar rápidamente vacíos identificados en la información, se seleccionaron los problemas a ser atendidos tomando como base la información compilada y la recientemente obtenida, se definieron las áreas que requieren un futuro manejo, se especificaron objetivos y estrategias, se realizó el planeamiento ambiental de áreas priorizadas, se recomendaron acciones de fortalecimiento institucional y de dirección del manejo integrado costero y se elaboraron programas de educación pública para las provincias y la capital, entre otras acciones (lo que corresponde a la etapa 2 del ciclo, denominada «de preparación de programas»). Aquí se especificaron las áreas más importantes para el logro de cada uno de los diferentes objetivos priorizados:

La acción siguiente del Proyecto (en su segunda fase) en dirección al logro del manejo integrado costero del ESC es pasar hacia una etapa de «adopción formal y de financiamiento» (etapa 3 del MIC) por los organismos correspondientes del Gobierno y, de forma casi simultánea, a la etapa «de implementación» en algunas acciones para las cuales las condiciones están maduras (etapa 4 del MIC, de implementación). Esta implementación será gradual mediante experiencias piloto en unas acciones

(control de la contaminación, por ejemplo), y mediante pasos incrementales en otras (implementación del sistema de áreas protegidas y la red de estaciones de monitoreo ambiental, por ejemplo) y dependerán mucho del financiamiento interno y externo disponible.

Más adelante (en una tercera fase del Proyecto) se continuaría con el completamiento de la implementación de las acciones comenzadas y el inicio de las otras pendientes. Ya en este momento pudiera empezarse una fase «de evaluación» (etapa 5 del MIC) del proceso de dirección del manejo, de sus resultados, de las prioridades y estrategias, y realizar los ajustes necesarios. Si bien existe conceptualmente en la metodología del MIC una etapa dirigida predominantemente a la revisión de



10

los resultados del manejo, dado el carácter adaptable que debe tener el mismo se necesita mantener de forma permanente en todas las etapas una capacidad de revisión y reajuste de acuerdo a como lo exijan las circunstancias.

Este proceso se engarza de forma muy compatible con la acertada proyección general inicial del Proyecto para sus tres fases, que ahora adquiere una concepción más organizada y dirigida de forma más explícita y metodológicamente consistente al manejo integrado costero, como única vía para lograr la meta de la protección de la biodiversidad y del progreso hacia el desarrollo sustentable del ESC.

1.5 HITOS MÁS IMPORTANTES ACAECIDOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los hitos más importantes que tuvieron lugar durante el desarrollo del Proyecto GEF fueron:

- Con fecha 21 de abril el Consejo de Estado adopta el Decreto-Ley 147 «De la reorganización de la Administración Central del Estado». Éste decreta la extinción de la *Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales* (COMARNA) cuyas atribuciones y funciones se transfieren al nuevo *Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente* (CITMA) que

dicho Decreto-Ley crea. Dicho ministerio absorbe las funciones de la Academia de Ciencias (entonces rectora del Proyecto GEF). El nombre Academia de Ciencias de Cuba en el Decreto-Ley 163 es entonces asumido por una organización integrada por científicos de relevantes méritos, representantes a título personal, con carácter honorario y en condición de Académicos de la comunidad científica nacional.

- Subordinada al CITMA, surge la Agencia de Medio Ambiente, la que dirige ahora al Proyecto GEF (1995).

- Aprobación de la *Ley del Sistema Tributario* que introduce el impuesto sobre la utilización o explotación de los recursos naturales y para la protección del medio ambiente (Octubre de 1994).

- Entrada en vigor en el país del *Convenio de Basilea sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Disposición* (Octubre de 1994)

- A diferencia de como estaba contemplado en el Proyecto, en el que se consideraba sólo la partici-

ción de la capital y de la provincia de Ciego de Ávila (donde se encuentra el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros de cayo Coco), se decide la inclusión plena en éste de las otras cuatro provincias de la región del ESC (a principios de 1995) y se les destina presupuesto para equipamiento y capacitación.



11



12

- Elaboración de la *Estrategia Nacional Ambiental* (1996)
- Aprobación de la Resolución 168/95 «*Reglamento para la realización y aprobación de la Evaluación de Impacto Ambiental*» (Octubre de 1995).
- Aprobación de la *Resolución de Inspección Estatal Ambiental y los productos químicos tóxicos* (1995) y la creación del Cuerpo de Inspección Estatal de Medio Ambiente del CITMA.
- Aprobación de la *Ley de la Inversión Extranjera* en la que se destaca el principio del desarrollo sustentable y uno de cuyos capítulos se dedica a la protección del medio ambiente en el proceso de la inversión extranjera.
- Aprobación del Decreto-Ley 164 «*Reglamento de Pesca*» (mayo de 1996) y la creación del *Cuerpo de Inspectores del Ministerio de la Industria Pesquera*.
- Inclusión de los aspectos relacionados con la construcción dentro de las actividades del Proyecto con la participación del Ministerio de la Construcción, Ministerio de la Industria de Materiales de Construcción y el Instituto Politécnico Superior «José Antonio Echevarría» (Ministerio de Educación Superior) (enero de 1996).
- Se aprueba la Resolución 111/96: «*Regulaciones sobre la Diversidad Biológica*» (1996).
- Se aprueba la nueva *Ley de Medio Ambiente*, discutida por numerosos expertos e instituciones, que promete contribuir con mayor efectividad a la protección del ambiente (Julio de 1997).
- Están en proceso de discusión y aprobación la *Ley del Uso del Suelo, el Ordenamiento Territorial y el Urbanismo*, el *Decreto-Ley de Áreas Protegidas*; el *Decreto-Ley de Gestión de la Zona Costera*.

Todos estos acontecimientos han tenido un impacto muy positivo sobre la efectividad del desarrollo del Proyecto y sobre la viabilidad de cumplimiento futuro de sus objetivos.



*SIGNIFICADO DE LA
BIODIVERSIDAD DEL
ECOSISTEMA
SABANA-CAMAGÜEY*

2



14



15



16

2.1 INTRODUCCIÓN A LOS CONTEXTOS DE LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE

En importantes foros y acuerdos mundiales como la *Cumbre de Río* y la *Convención sobre Diversidad Biológica* se ha reconocido la trascendental connotación de la biodiversidad y la necesidad impostergable de su protección y uso sustentable.

La biodiversidad ha de ser vista como el sistema de soporte y regulación de la vida en el planeta, y como la vida en sí (Caja 1); como reguladora del clima local y mundial; como capital económico natural tanto a manera de fuente de recursos de valor mercantil (alimentos, materia prima, fármacos, sustancias para la investigación biomédica, turismo y recreación) como de bienes y servicios no mercantiles (protección de costas y cuencas hidrográficas, mantenimiento de pesquerías, calidad de las aguas y los suelos, prevención de la erosión, amortiguamiento de desastres naturales, valor de patrimonio, etc.).

En los momentos actuales, en que suceden cambios ambientales tan rápidos a causa de la intervención irresponsable del hombre, la diversidad genética de las poblaciones adquiere una significación sin precedentes en la existencia humana de índole económica, social y ecológica. Por ello no basta proteger la especie en sí sino también sus numerosas poblaciones y hábitat.

No menos importante es que la biodiversidad, por su valor *per se* (valor de existencia), ha de ser manejada como un elemento de incuestionable connotación moral, espiritual y estética.

Por estas razones, países desarrollados, y algunos en desarrollo invierten grandes sumas en la prospección de la biodiversidad y en la recuperación y restitución de hábitat afectados por inversiones o acciones humanas, a costos equiparables con los recursos invertidos en éstas.

La vía idónea para su conservación es su integración con el desarrollo humano mediante un uso racional y sustentable (caja 2), buscando opciones con miras a largo plazo respetando el derecho de las futuras generaciones, sin renunciar al beneficio de las actuales; y estableciendo un sistema integral de protección basado en instrumentos legales, diferentes categorías de áreas protegidas, acciones de mitigación y recuperación de hábitat y especies, programas de monitoreo, empleo de instrumentos financieros de autofinanciamiento de la conservación, y programas de educación y concientización pública, entre otras vías. Esto se logra mediante estrategias y planes de manejo y desarrollo en que participen todos los interesados (planificadores, inversionistas, sectores económicos involucrados, representantes de la comunidad, agencia y unidades de medio ambiente, científicos de diferentes disciplinas, representantes del gobierno local, etc.) en todas las fases de los proyectos y se tenga siempre muy en cuenta la interacción existente entre los ecosistemas, territorios y sectores económicos. Es conveniente aclarar que sólo en casos muy específicos, la

Caja 1. Concepto de biodiversidad

Según el Convenio de Diversidad Biológica por biodiversidad se entiende: «la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos, y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas»

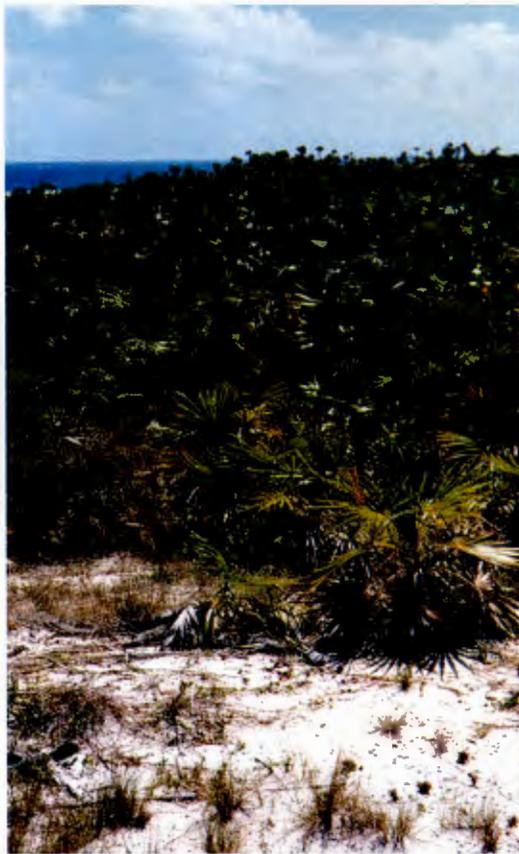
En otras palabras, la biodiversidad puede ser definida como la diversidad de la vida en sus diferentes niveles jerárquicos, desde el genético, pasando por el nivel de especies u otros supraespecíficos, hasta el de ecosistemas. También se ha propuesto incluir la diversidad de funciones ecológicas (como fotosíntesis, herbivorismo, depredación, parasitismo, descomposición y mineralización, simbiosis, competencia, etc.). La diversidad de funciones comprende la variedad de grupos funcionales (fotosintetizadores, quimiosintetizadores, mineralizadores herbívoros, diferentes niveles de carnívoros, parásitos, etc.) y la diversidad bioquímica en el ecosistema (feromonas, sustancias repelentes y tóxicas, inhibidores, estimuladores, antibióticos, etc.).

biodiversidad ha de ser protegida como elemento intangible (por ejemplo, reservas naturales y especies en peligro de extinción).

Para abordar brevemente el contexto del desarrollo sustentable pueden tomarse como ejemplo dos actividades importantes en el Ecosistema Sabana-Camagüey, el turismo y la pesca:

Según Dobbin International Inc. (Agencia consultante del Proyecto), el desarrollo clásico o convencional del turismo consiste en la identificación del tipo de cliente y la evaluación de sus deseos, y tratar de que ellos se sientan cómodos en ambientes familiares fuertemente transformados. Los lugares son totalmente modificados con piscinas, patios, jardines, terrazas y paisajes artificiales, de modo que la experiencia turística es muy controlada y refleja la idea de que los recursos naturales del sitio son simplemente para consumo humano. El desarrollo sustentable del turismo se enfoca hacia la preservación e interpretación de los recursos naturales y culturales locales en vez de crear un ambiente inventado o artificial. Además, acentúa los valores naturales y culturales, y respeta las limitaciones y sensibilidad de los recursos. Para ello las experiencias sensoriales de la vista, oído y olfato han de apreciarse y preservarse. El objetivo básico del desarrollo sustentable es alcanzar esas experiencias dentro de límites aceptables de cambio, y dejar que sean disfrutadas por las generaciones futuras. Si ello no se logra, el desarrollo no tiene justificación.

Según Caddy y Griffiths (1995) en el documento de la FAO «Los recursos marinos vivos y su desarrollo sustentable», se requieren tres actividades principales para lograr el desarrollo sustentable, que según ellos son válidas no sólo para las pesquerías sino también para otros usos como el recreativo:



17

- El desarrollo económico mediante la diversificación de los recursos a explotar sin comprometer la capacidad de la base de recursos y del medio ambiente de sostener dicha explotación.
- Modificar el nivel de uso de los recursos ya en explotación de manera que ésta sea más efectiva en cuanto a costos, y que se reduzca el impacto sobre otros componentes del ecosistema y sobre otras actividades humanas.

Caja 2. Definiciones de desarrollo sustentable

- Desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la habilidad de las futuras para satisfacer sus propias necesidades (*Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo*, en 1987).
- El desarrollo sustentable es el manejo y conservación de la base de los recursos naturales, y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que asegure el logro y continuidad de la satisfacción de las necesidades humanas para las presentes y futuras generaciones. Tal desarrollo conserva la tierra, el agua, las plantas y los recursos genéticos, es ambientalmente no degradante, tecnológicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable (*Reunión 94ª del Comité de la FAO para Pesquerías* en 1991).

- La rehabilitación de los ecosistemas (y poblaciones) degradados por la explotación destructiva del pasado, de manera que se restablezca su uso productivo.

La biodiversidad marina y terrestre del Ecosistema Sabana-Camagüey ha probado ser de una gran significación nacional y regional, por la enorme variedad de especies y ecosistemas, por la riqueza de endémicos vegetales y animales, los valores escénicos, y los recursos arqueológicos y culturales. Sus múltiples valores y aceptable estado de naturalidad hacen recomendable el establecimiento de un sistema de áreas protegidas, con diferentes alternativas de balance entre protección y uso sustentable. Algunas zonas exhiben conjuntos de atributos que las hacen idóneas para opciones ecoturísticas o de turismo exclusivo de alto ingreso. Cuba tiene la oportunidad de insertarse ventajosamente en el futuro mercado turístico de la región si evita fallas en el planeamiento del desarrollo en el ESC que han sido tradicionales en el mundo y la región.

2.2 EL MEDIO FÍSICO COMO SOPORTE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESC

El clima de la región del Ecosistema Sabana-Camagüey es tropical y estacionalmente húmedo, con lluvias normalmente más frecuentes en verano.

El régimen hidrológico marino es muy fluctuante y espacialmente heterogéneo. Por ello ocurren cambios locales rápidos y esporádicos causados por eventos meteorológicos. Se han producido cambios importantes de carácter más permanente y de mayor escala provocados por estructuras ingenieriles en las bahías interiores y lagunas. A esto hay que añadir un largo período de precipitaciones por debajo de la media histórica que se extiende desde 1973. Se observaron extensas áreas con salinidades muy elevadas, sobre todo en las bahías de Los Perros y Jigüey (Figura 2). En las bahías de Buenavista y de San Juan de los Remedios la salinidad promedio se ha incrementado en 5 ‰ y 3 ‰ respectivamente, después de terminado el pedraplén que va a cayo Santa María.

Los parámetros hidroquímicos presentaron una marcada variabilidad espacial, sobre todo las sales nutrientes, que exhibieron patrones de distribución horizontal caracterizados por fuertes gradientes de concentración. Existen evidencias de exportación de nutrientes de zonas interiores

enriquecidas hacia los arrecifes, que provocan su deterioro al estimular la proliferación de las algas. Se identificaron las áreas más afectadas por contaminación. Los niveles base de concentración total de metales pesados en los sedimentos superficiales no fueron elevados. En las nueve playas muestreadas en los cayos Guillermo, Coco y Paredón Grande se observó la presencia de agregados de alquitrán en la arena.

Como resultado de la contaminación orgánica, extensas áreas de praderas marinas se han convertido en fondos fangosos o areno-fangosos con elevada carga orgánica y fuerte olor a ácido sulfídrico, aguas muy turbias, y flora y fauna extremadamente empobrecidas.

Son numerosos los lugares del ESC que por sus atractivos, por su importancia en la representación de la historia del desarrollo geológico y por su fragilidad, forman parte del patrimonio geológico de Cuba que ha sido descrito en este Proyecto. En el ESC existen yacimientos de minerales metálicos, no metálicos, aguas minero-medicinales, materiales de construcción, e hidrocarburos; estos dos últimos son los de mayor importancia por el impacto que han causado, causan y pueden causar al medio ambiente mediante su prospección y explotación. Este archipiélago está formado por acuíferos cársicos de patrón de porosidad de composición carbonatada. La alimentación de los acuíferos ocurre a partir de la infiltración de las precipitaciones. Sus caudales son muy bajos y las aguas, salobres.

2.3 LOS RECURSOS DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESC

Los diversos recursos biológicos marinos y costeros del ESC constituyen una parte importante del capital natural del cual dispone el país y la región del Gran Caribe para un desarrollo sustentable. Por ello su caracterización e inventario constituyó una actividad fundamental en este Proyecto para conocer la composición taxonómica de la flora y la fauna; identificar las áreas de mayor biodiversidad y endemismo, las áreas ecológicamente sensibles y las áreas potenciales para el desarrollo turístico; conocer cuáles son los hábitat y especies que necesitan acciones de recuperación y mitigación; determinar la manera idónea de crear un sistema de áreas protegidas debidamente integrado con las actividades económicas sustentables de la región; establecer los vínculos entre los componentes del ecosistema (mar,

Figura 2

ZONAS MARINAS MÁS SALINIZADAS (DISTRIBUCIÓN DE SALINIDADES MÍNIMAS)



tierra, cayos) y sus tendencias de cambio; e identificar los productos turísticos a ofertar y otros potenciales económicos de la región, entre otras acciones importantes. Este inventario y caracterización de recursos constituyó una de las bases principales para la elaboración de las estrategias de manejo, planeamiento ambiental y desarrollo sustentable del ESC.

Como se verá más adelante, la gran diversidad de especies marinas y terrestres registradas y por descubrir en el ESC, el elevado nivel de endemismo de la flora y la fauna terrestre, y la gran variedad y

cha reina), entre otras especies. A continuación se ofrece una información necesariamente resumida sobre las características de la biodiversidad marina y de los cayos del área de estudio.

El Ecosistema Sabana-Camagüey es un complejo con componentes bióticos y abióticos fuertemente interconectados. Las acciones en la Isla Principal han mostrado tener una fuerte influencia sobre el estado ecológico de los cuerpos de agua interiores (macrolagunas). Esta influencia se siente incluso a mucha mayor distancia causando afectaciones a algunos arrecifes coralinos al saturarse



18

abundancia de aves migratorias que provienen de Norteamérica y establecen residencia temporal o estancia de tránsito en su viaje hacia el sur, le confieren a este archipiélago una enorme importancia regional. Lo mismo puede decirse con relación a especies marinas migratorias compartidas con el resto del Gran Caribe (tortugas, tiburones, peces de pico, túnidos). Además, a juzgar por el patrón del sistema de corrientes del Canal de las Bahamas y el tiempo de duración de las fases de dispersión en gran cantidad de grupos taxonómicos, existe una alta probabilidad de que la fauna y la flora marinas del ESC pertenezcan a la misma metapoblación del Norte del Gran Caribe (Florida, Carolina del Sur y del Norte, Bahamas, y quizás Bermudas). Esto merece ser objeto de una pronta investigación. En ello deben estar implicadas numerosas especies de peces de arrecifes (pargos, meros, etc.), la langosta espinosa y el cobo (con-

el poder amortiguador de las macrolagunas. Por otra parte, la alteración de las características del agua ha causado impacto al medio terrestre al provocar la mortalidad de manglares en algunos cayos y costas de la Isla Principal. Los cuerpos de agua interiores están formados a manera de bahías conectadas entre sí, de modo que los cambios en unas tienen influencia sobre las otras.

Muchas especies de aguas interiores migran a las zonas prearrecifales y arrecifales para desovar. Igualmente, numerosas especies de los arrecifes utilizan los hábitat de las macrolagunas como zonas de cría y de alimentación, de modo que se produce un constante intercambio de materia y energía entre esos sistemas.

Los manglares retienen los contaminantes y los sedimentos evitando que vayan a parar al mar afectando pastos marinos y arrecifes coralinos. Los pastos marinos, a su vez, retienen sedimentos

que podrían afectar el desarrollo de esos arrecifes. Al mismo tiempo, estos últimos brindan protección a las costas (manglares y playas) y a los pastos marinos.

Entre la Isla principal y los cayos se produce un constante pero limitado intercambio de algunas especies que pugnan por encontrar un espacio vital dentro de uno u otro lado, donde la naturaleza decide el éxito de dichas especies. El hombre, con la construcción de carreteras, violenta ese proceso. Por otra parte, los fenómenos socioeconómicos que operan en la Isla Principal, de diversas formas, tienen su efecto en el destino ecológico de los cayos. En estos últimos se encuentra, a la vez, un potencial de desarrollo que influye notoriamente sobre la sociedad humana en la Isla Principal.

Estos breves ejemplos de vinculación muestran claramente que el manejo de este vasto territorio ha de ser obligatoriamente implementado de forma holística e integrada.

2.3.1 Paisajes, formaciones vegetales y biotopos

La región del ESC es una enorme «vitrina ecológica» con una diversa representación de los hábitat caribeños marinos y costeros en muy buen estado, aun cuando algunas zonas hayan sufrido diferente grado de deterioro.

En el Archipiélago Sabana-Camagüey (ASC) se distinguen cinco localidades de paisajes terrestres que son: llanura marino-eólica, llanura tectónico-abrasiva, llanura marino-biógena, colinas tectónico-denudativas y alturas residuales tectónico-abrasivas. En la parte marina se identificaron cuatro localidades de paisajes que son: llanura abrasivo-acumulativa aterrazada del borde exterior de la plataforma, llanura acumulativa y abrasivo-acumulativa, llanura acumulativa plana de macrolagunas y mares interiores, y depresión de mares interiores.

En los cayos existen variadas formaciones vegetales, a saber, bosques semidecíduos, bosques siempreverdes micrófilos, manglares, comunidades halófitas, matorrales xeromorfos costeros, complejos de vegetación de costa arenosa y costa rocosa, entre otros. Por partes se presentan pequeñas áreas con vegetación secundaria y cultivos (Figura 3).

En el mar se cuenta como biotopos principales con los arrecifes coralinos, pastos marinos, fangales y arenales, con extensas y bellísimas playas incluidas. Dentro de los arrecifes existen variadas formaciones coralinas que incluyen crestas de arrecifes, arrecifes de parche, bellos escarpes y cantos profundos, sistemas de macizos y canales, contrafuertes, cañones, etc. Los pastos marinos se presentan con variadísimas asociaciones de flora y fauna, y diferentes grados de desarrollo (Figura 4).



Figura 3

VEGETACIÓN TERRESTRE



Leyenda

- Bosques tropicales perennifolios**
 - Siempreverde micrófilo
 - Manglar mixto (Halófitas)
 - Manglar (*Conocarpus erecta* y *Bucida spp.*)
- Bosques tropicales subperennifolios**
 - Semidecíduo notófilo
 - Semidecíduo mesófilo
- Matorrales tropicales**
 - Xeromorfos costeros y subcosteros
- Complejo de vegetación de:**
 - Costa arenosa
 - Costa rocosa
 - Esteros y lagunas
 - División Política Provincial

GEF-PNUD
 Sabana-Camagüey
 CUB/92/G31
 ESCALA 1/2 300 000
 1 cm = 23 Km



23°40'
21°00'

77°00' 77°00'



20



21



22



23



24

2.3.2 Flora y fauna terrestre y marina

La flora terrestre del ESC tiene una gran relevancia en el contexto nacional y caribeño. De la flora terrestre se reportaron hasta el presente 708 especies de las cuales 126 son endémicas, 12 de ellas con distribución restringida y 41 de las endémicas tienen algún tipo de significación especial. Se encontraron 16 especies que constituyen nuevos reportes para sus respectivos territorios como resultado de este Proyecto (Tabla 1).

La fauna terrestre presenta una gran diversidad de especies y subespecies, además de una enorme cantidad de especies endémicas y migratorias que le confieren un extraordinario valor nacional y regional. De la fauna terrestre se reportaron 958 especies, de las cuales 542 corresponden a insectos (a pesar de ser un grupo muy poco estudiado) y 209 a las aves. Se han registrado 11 géneros, 107 especies y 47 subespecies endémicas, y 33 subespecies son exclusivas de esta zona. El mayor endemismo corresponde a los moluscos gasterópodos y a los reptiles (tabla 2 especies de fauna).

Tabla 1. Familias vegetales mejor representadas en el Grupo Insular Sabana-Camagüey según el número de especies que presentan. Se añade información con relación a los valores de endemismo.

Familia	Número de especies	Número de especies endémicas	% de especies endémicas	Familia	Número de especies	Número de especies endémicas	% de especies endémicas
Fabaceae	33	8	24,2	Apocynaceae	20	6	30,0
Caesalpinaceae	20	1	5,0	Verbenaceae	20	2	10,0
Mimosaceae	23	3	13,0	Cyperaceae	16	0	0,0
Poaceae	45	5	11,1	Malvaceae	15	0	0,0
Euphorbiaceae	40	10	25,0	Sapindaceae	13	1	8,3
Rubiaceae	34	11	32,4	Malpighiaceae	12	1	8,3
Asteraceae	29	2	6,9	Sapotaceae	12	1	8,3
Convolvulaceae	26	0	0,0	Arecaceae	11	7	63,6
Myrtaceae	21	5	23,8	Rhamnaceae	10	4	40,0
Orchidaceae	21	4	19,0	Cactaceae	10	4	40,0
Boraginaceae	21	2	9,5				



25



26

Tabla 2. Composición taxonómica de la fauna representada en el ASC
(G = géneros; E = especies; S = subespecies).

Grupos taxonómicos	Órdenes	Familias	Géneros	Formas	Endemismo			Endémicos locales	Especies introducidas
					G	E	S		
Mamíferos	7	14	26	27	2	2	3	1	16
Aves	16	46	127	217	5	6	21	3	1
Reptiles	3	13	18	39	0	18	21	6	0
Anfibios	1	3	3	9	0	7	0	0	0
Gastrópodos	6	18	30	77	3	33	15	17	0
Arácnidos	8	36	57	75	0	10	0	2	0
Insectos	11	92	299	544	1	31	0	2	0
Totales	52	222	560	989	11	107	60	31	17





33



34



35

Las áreas de mayor diversidad y endemismo se encuentran principalmente en los cayos de mayor tamaño; los matorrales xeromorfos costeros sobre carso y los bosques semidecuidos constituyen las áreas de mayor diversidad biológica, con un elevado número de especies endémicas de flora y fauna, entre ellas algunas de distribución restringida.

La mayor riqueza faunística se localiza en el bosque semidecuido de cayo Coco y Guajaba; y en el bosque siempreverde de Coco, ambos con valores similares de riqueza. Posteriormente se ubican en orden de importancia el matorral xeromorfo costero de los cayos Sabinal, Romano, Paredón Grande y Santa María, así como también el bosque siempreverde de cayo Guillermo.

El mayor número de endémicos de flora se ha encontrado en el matorral xeromorfo costero sobre todo en los cayos Romano, Coco, Guillermo, Guajaba, Sabinal, y Santa María, en el bosque siempreverde micrófilo y el bosque semidecuido de los cayos Coco, Romano, Guajaba, Guillermo, Sabinal y Santa María. El mayor endemismo de fauna se encuentra en el bosque semidecuido de cayo Coco. Le sigue el bosque siempreverde de cayo Sabinal, el semidecuido de cayo Guajaba y el matorral xeromorfo costero de cayo Coco, los tres con valores similares (Figura 5).

En los fondos blandos de la plataforma marina se identificaron 88 especies de macroalgas y yerbas marinas. En los arrecifes se encontraron 155 especies de algas. Cinco especies de algas constituyen nuevos registros para Cuba (tabla 3, flora marina).

Tabla 3. Número de especies de macrófitas inventariadas en el ASC.

Grupos taxonómicos	Número de especies	
	Fondos blandos	Arrecifes
Clorofíceas (algas verdes)	51	62
Feofíceas (algas pardas)	6	23
Rodofíceas (algas rojas)	27	70
Fanerógamas (yerbas marinas)	4	1
Total	88	156

La fauna marina del ESC es un máximo exponente de la biodiversidad del Gran Caribe. Se inventariaron 447 especies de invertebrados del bentos en los fondos blandos de la plataforma marina y 374 en los fondos arrecifales (en los arrecifes sólo se incluye información sobre esponjas, gorgonáceos, escleractinios, milepóridos y moluscos) (tabla 4). En total se han producido en este Proyecto 33 nuevos registros para la fauna marina de Cuba (11 esponjas, 1 gorgonáceo, 13 crustáceos, 3 moluscos y 5 ofiuroides). Además se encontraron dos nuevas especies para la ciencia, una de molusco gasterópodo (*Prunum enriquevidali* Espinosa y Ortea, 1995) y una de gorgonáceo (*Eunicea pallida* García y Alcolado, 1996). El estudio más detenido de parte del material colectado puede aportar más nuevos registros para Cuba y especies nuevas para la ciencia.

La diversidad de especies de peces es también muy elevada. La gran mayoría de las más de 900 especies de peces presentes en Cuba se hallan en el ASC. Se obtuvo un nuevo registro para la ictiofauna de Cuba. Tal como se esperaba, en el mar no se encontraron endémicos en la fauna y la flora.

Tabla 4. Número de especies del megazoobentos identificadas en el ASC.

Grupos taxonómicos	Número de especies	
	Fondos blandos	Arrecifes
Esponjas	79	154
Actiniarios	1	*
Escleractinios	0	40
Gorgonáceos	3	38
Hidrozoos	1	1
Escifozoos	1	*
Poliquetos	31	*
Moluscos	149	141
Crustáceos	107	*
Equinodermos	57	*
Ascidias	18	*
Total	447	374
* Grupos que no fueron abordados en el estudio de los arrecifes por no ser considerados como focales en esta primera etapa.		

En el mar, los mayores valores de diversidad de especies se encontraron en los arrecifes y, en menor grado, en áreas de pastos marinos no afectados por altas salinidades (Figura 6). Los índices de diversidad de Shannon (H') calculados para las comunidades de corales pétreos y esponjas aportan los valores más elevados hallados en Cuba y el Gran Caribe para profundidades de 1 a 20 m en los corales y para 5 y 10 metros en las esponjas (Figura 7). Los valores de diversidad de gorgonáceos y peces también se equiparan con los más altos de Cuba y la región.

Tanto en los cayos como en la plataforma marina se observó en varios grupos taxonómicos una tendencia que aún persiste al incremento del número de especies con el esfuerzo adicional de muestreo, lo que revela el alto potencial de descubrimiento de nuevos reportes y nuevas especies para el ESC. En los cayos esto se percibe con mayor intensidad en los invertebrados, por ejemplo en los arácnidos (Figura 8). En los arrecifes esta tendencia es notoria, por ejemplo, en las algas, en las esponjas y los moluscos (Figura 9), además de que varios grupos taxonómicos quedan por ser inventariados (los que no fueron considerados como grupos focales en esta etapa).



36



37



38

Figura 5

BIODIVERSIDAD TERRESTRE (Flora + Fauna)



Leyenda

Riqueza de especies
(Número de especies de flora y fauna)

- 1 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- 201 - 300
- 301 - 400
- 401 - 500
- >501

Esteros y lagunas

División política provincial

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km



Figura 6

DISTRIBUCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINA (MEGAZOOBENTOS + MACROFITOBENTOS + PECES)

Leyenda

Biodiversidad

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

Esteros y lagunas

División política provincial

OCEANO ATLANTICO

MAR CARIBE

MATANZAS

VILLA CLARA

SANCTI SPIRITUS

CIEGO DE ÁVILA

CAMAGÜEY

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km

21°00'

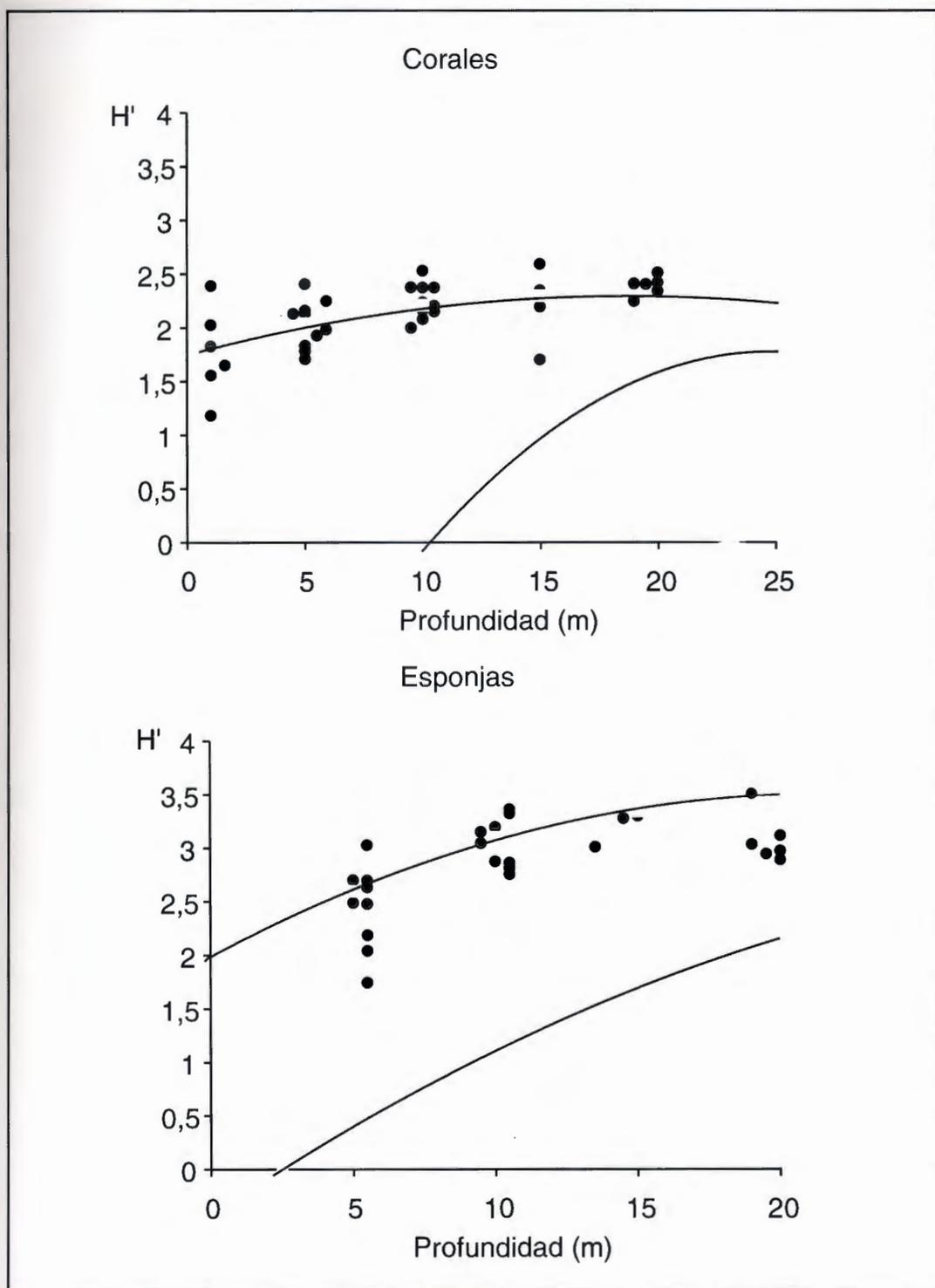


Figura 7. Valores del índice de diversidad de Shannon para comunidades de corales y esponjas a distintas profundidades en los arrecifes del ESC. Las curvas superior e inferior delimitan la variación de este índice registrada en los estudios previos realizados en arrecifes de Cuba. Nótese cómo en el ESC se producen de valores altos de diversidad superiores a los registrados previamente.

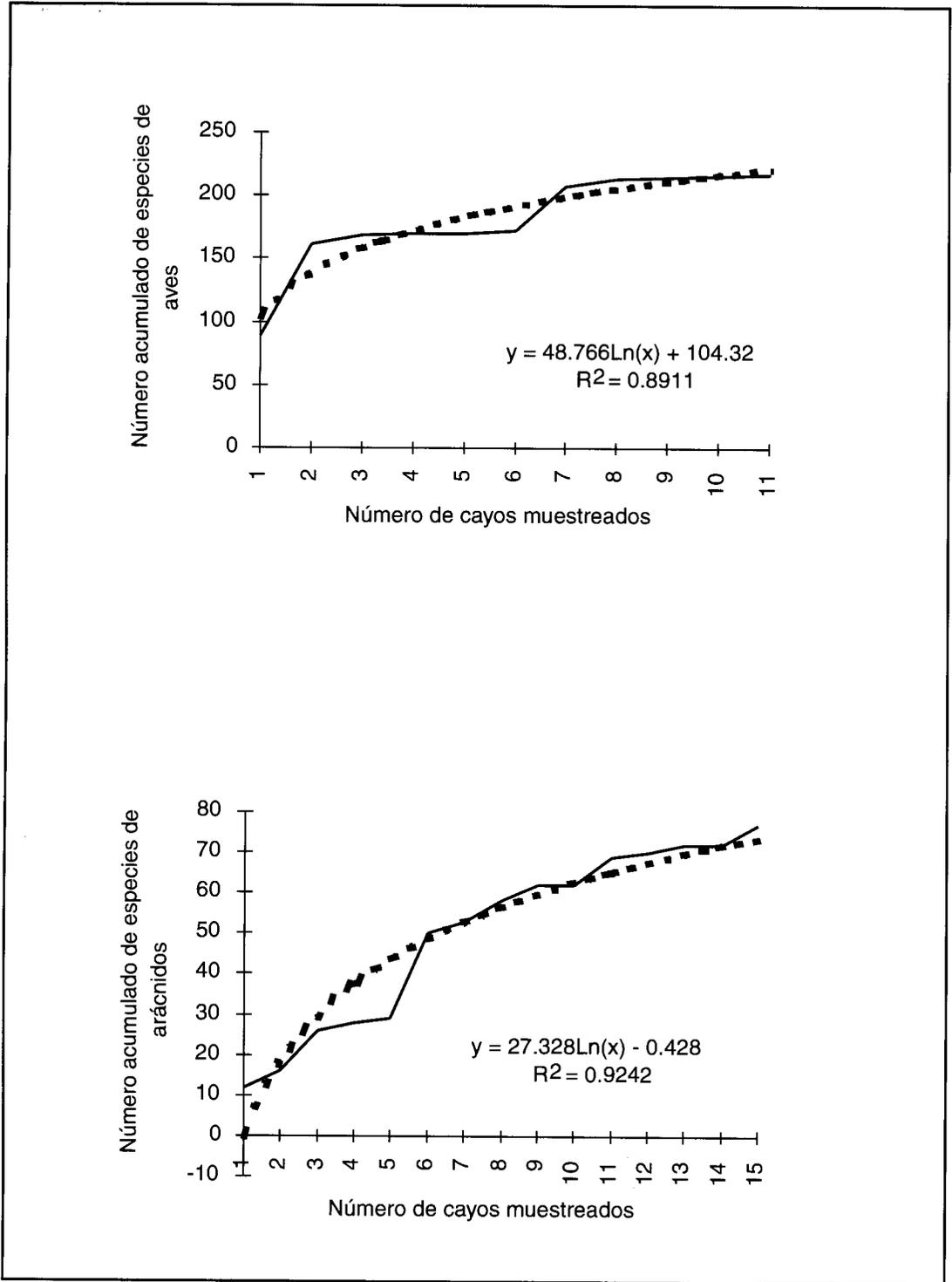


Figura 8. Tendencia de incremento del número de especies de arácnidos con la cantidad de cayos muestreados en el ESC.

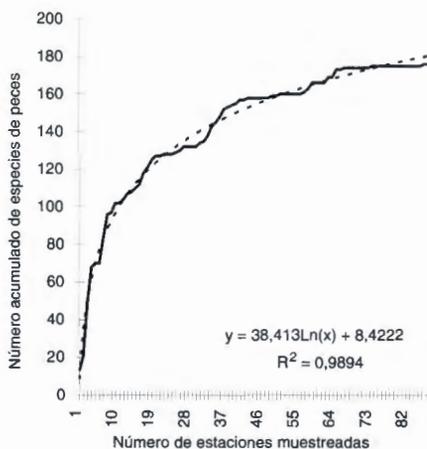
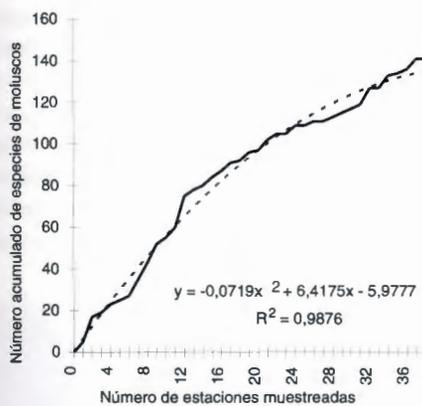
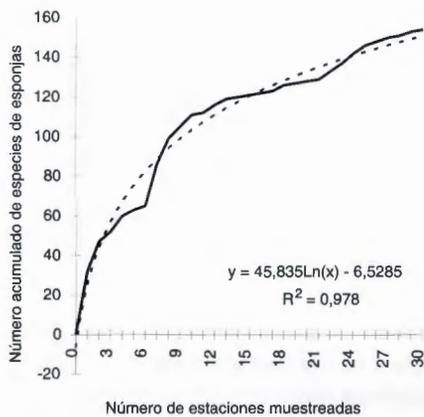
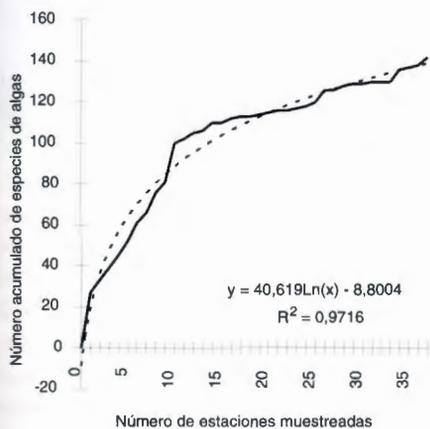


Figura 9. Tendencias de incremento del número de especies con la cantidad de estaciones muestreadas en los arrecifes del ESC.

2.4 ÁREAS CRÍTICAS PARA LA CONSERVACIÓN

Las comunidades que conforman los matorrales costeros en las dunas poseen especies vegetales endémicas con distribución restringida. En este sentido son importantes las áreas boscosas de los cayos Sabinal, Romano y Coco, y los matorrales xeromorfos sobre carso que son muy ricos en especies endémicas, raras, amenazadas y carismáticas. En este caso están las cactáceas, muchas de ellas columnares, orquídeas y arbustos de gran belleza.

En el ASC se pueden delimitar áreas críticas para la conservación de determinadas especies de interés para la fauna terrestre (flamencos, jutías, iguana, etc.). Por considerarse entre las categorías de mayor grado de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y por ser endémicas, de importancia económica o carismáticas, se seleccionaron 60 especies notorias para la fauna de este territorio: 3 mamíferos, 19 aves, 5 reptiles, 20 moluscos, 3 arácnidos y 9 insectos.

Los hábitat en los que mayormente se distribuyen estas especies son el matorral xeromorfo costero, el bosque semideciduo, la vegetación de costa arenosa y el bosque siempreverde, en ese orden de prioridad. Los moluscos terrestres, las aves y los reptiles son los grupos zoológicos que mayormente definen ese grado de importancia para estas formaciones vegetales.

A lo largo de la zona costera marina de las bahías de La Gloria, Jigüey y Los Perros, y (aunque en menor medida) también en las Bahías de Buenavista, San Juan de los Remedios y Nazabal, se ha degradado parcialmente el hábitat crítico del manatí antillano (*Trichechus manatus*). Esta especie es probablemente la única especie en peligro de extinción en el Archipiélago Sabana-Camagüey a la vez que rara y carismática.

La interrupción del régimen de circulación en las bahías de Los Perros, Jigüey y La Gloria provocó serios cambios que han sido la causa de la interrupción de las migraciones de reproducción y reclutamiento, degradación de las áreas de cría y alimentación de los peces. En esas zonas han desaparecido las poblaciones de langosta espinosa (*Panulirus argus*), pargo criollo (*Lutjanus analis*) y biajaiba (*L. synagris*) y han sido seriamente afectadas las de otros peces comerciales, principalmente el macabí (*Albula vulpes*) y el sábalo



39

(*Megalops atlanticus*) y varias especies de las familias Gerridae, Sciaenidae y Mugilidae. Monitoreos recientes han mostrado una tendencia a la recuperación en las dos primeras bahías después de acciones de mitigación impulsadas por el Proyecto. Las salinidades han disminuido considerablemente y se vuelve a observar una cierta cantidad de peces, sin alcanzar aún los niveles tradicionales.

En la Bahía de Buenavista, la abundancia y el área de distribución de esas especies han disminuido visiblemente, al parecer debido a la acción conjunta de la contaminación, la sobrepesca y, quizás, cierto incremento de la salinidad. También ha decrecido drásticamente la diversidad y productividad de las comunidades animales y vegetales del fondo. Como ya se dijo, en las bahías de Buenavista y de San Juan de los Remedios la salinidad promedio se ha incrementado en 5 ‰ y 3 ‰ respectivamente, después de terminado el pedraplén que va a cayo Santa María.

Entre las especies más carismáticas de la zona se encuentran los delfines, principalmente *Tursiops truncatus*, que puede ser observado a todo lo largo del archipiélago, tanto en aguas interiores como en mar abierto. Aunque no existe una evaluación de su población, se ha observado una mayor frecuencia de animales en las porciones este y oeste de la Bahía San Juan de los Remedios, al norte de cayo Santa María y en la Bahía de Sagua la Grande. La mayor amenaza para esta especie actualmente es la pesca furtiva.

La mayoría de las áreas de cría de cobo (*Strombus gigas*) se encuentran en los pastos marinos de las lagunas arrecifales y de médanos. Las poblaciones de esta especie se encuentran seriamente afectadas por sobrepesca y muy probablemente por bajas tasas de reclutamiento de larvas que provienen de otras zonas del Caribe y

de nuestro propio país, como consecuencia de la gran escasez de adultos

Resultan igualmente importantes las áreas de anidamiento de tortugas de las playas y dunas de cayo Fragoso, este de cayo Santa María, cayo Guillermo, cayo Coco y cayo Cruz.

La pendiente arrecifal a todo lo largo del ASC, además de ser una zona importante de pesca y buceo, es área de desove de las especies de peces comerciales más importantes de las aguas neríticas (pargos, meros, jureles, roncós, etc.), así como de la langosta, nuestro recurso pesquero más importante. Algunas de estas especies (biajaiba, pargo criollo, cherna, aguaji y otros) forman agregaciones de desove en determinados lugares del veril, entre las que cabe mencionar: zona del veril al N de cayo Mono, Mégano de Nicolao, extremo noroeste de cayo Fragoso, y norte de los cayos Francés, Caimanes, Media Luna, Paredón Grande y Sabinal.

La relativamente extensa mortalidad de manglares de tipo «sobrelavado» que ha estado ocurriendo en parte de los cayos del norte de Matanzas y de Villa Clara merece especial atención. Ésta ha sido probablemente causada por el efecto simultáneo de incrementos de salinidad (debidos a la sequía que ocurre desde 1974) con un déficit de nutrientes, al parecer, a causa de la alta densidad de estos bosques y del fuerte lavado del suelo producido por las mareas y el carácter permanentemente inundado de esos manglares.

En las aguas interiores, las situaciones que aparecieron asociadas con baja diversidad de organismos, ya sea de forma aislada o combinada,

fueron: salinidades altas y muy fluctuantes, alto contenido de materia orgánica particulada en el fondo (o sea, contaminación), fondos muy fangosos, turbiedad del agua, gran escasez o ausencia de vegetación, y escaso relieve en el fondo.

La pesca ha sufrido efectos locales serios por degradación del hábitat en las zonas más afectadas por esos factores (bahías de San Juan de los Remedios, Buenavista, La Gloria, Jigüey y Los Perros).

2.5 ÁREAS ECOLÓGICAMENTE SENSIBLES

El carácter insular tropical ya de por sí le confiere a los cayos e islas del ASC la categoría de áreas ecológicamente sensibles (Caja 3). En ese sentido se distinguen los ecosistemas de ecotono tierra-mar y los prelitorales o subcosteros de los cayos. La mayor diversidad florística se ha encontrado en los cayos de las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila, donde también se presentan una alta diversidad de ecosistemas, el mayor porcentaje de especies endémicas y los endémicos estrictos encontrados en esos cayos, lo que determina que estas áreas sean las más sensibles ecológicamente.

En el mar las áreas más sensibles son los arrecifes, sobre todo las crestas arrecifales. También son muy sensibles, aunque en menor grado, los pastos marinos. Dentro de los pastos marinos tienen prioridad los médanos o bajos, donde tiene lugar la mayor parte del reclutamiento de los recur-



Los pesqueros, y los que bordean a los sistemas de arrecifes, por lo antes mencionado y por constituir el hábitat y zona de cría del cobo, sobre todo los que están detrás de las crestas arrecifales y en los médanos exteriores de los cayos del borde del archipiélago.

Los esteros son otro componente sensible e importante por su implicación en la productividad pesquera y biológica, la biodiversidad local y por su gran exposición al impacto del hombre.

En el ecotono tierra-mar a su vez se identifican como áreas de muy alta sensibilidad: (1) los ecosistemas de la unidad de paisaje de llanura marino-eólica situados en los litorales de barlo-

vento, con matorrales xeromorfos costeros y complejos de vegetación de costa rocosa y costa arenosa; y (2) los ecosistemas situados en la unidad de paisaje de llanura marino-biógena de los litorales de sotavento, con manglares y comunidades halófitas.

Otros ecosistemas terrestres que constituyen áreas ecológicamente sensibles son los que ocupan la llanura central y las colinas, con matorrales xeromorfos costeros, bosques siempreverdes micrófilos, bosques semidecíduos y complejo de vegetación boscosa. En el ámbito costero, tienen muy alta sensibilidad ecológica las playas con sus dunas estabilizadoras, y los manglares (Figura 10).

Caja 3. Definición de área ecológicamente sensible

De acuerdo con PNUMA (1992), la sensibilidad ecológica es una concepción que se aproxima a la «fragilidad» o «vulnerabilidad» ecológica de un territorio, la cual se relaciona estrechamente con la riqueza, diversidad y endemismo de la biota, la diferenciación de los paisajes, la fuerte inclinación de las pendientes en los sistemas montañosos, los suelos de productividad baja o nula, las cabezadas de las cuencas hidrográficas, la intensidad de los procesos geomorfológicos, la importancia de los ecosistemas para la preservación de tribus aborígenes y los sistemas insulares tropicales en general.



Figura 10

ÁREAS ECOLÓGICAMENTE SENSIBLES MARINAS Y DE LOS CAYOS

Leyenda

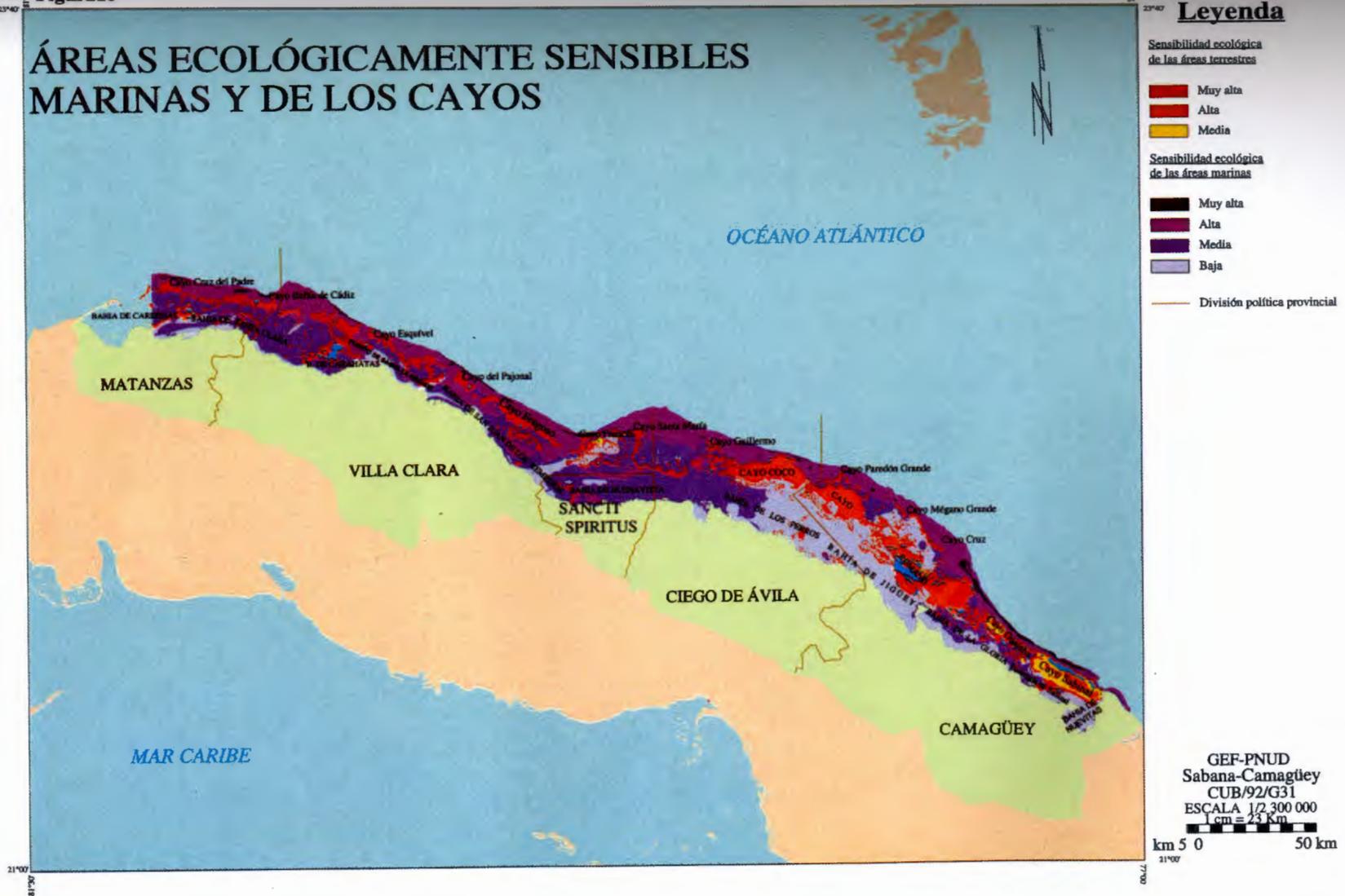
Sensibilidad ecológica de las áreas terrestres

- Muy alta
- Alta
- Media

Sensibilidad ecológica de las áreas marinas

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

— División política provincial



**UNA ESTRATEGIA PARA
LA PROTECCION DE LA
BIODIVERSIDAD Y EL
PROGRESO HACIA
EL DESARROLLO
SUSTENTABLE EN EL ESC**

3



42



43



44

3.1 OPORTUNIDADES DEL ESC

Como ya se ha expresado esta región costera es de gran importancia por sus bellas playas y paisajes, la gran diversidad de especies de flora y fauna, y ecosistemas marinos y terrestres, el alto grado de endemismo, el patrimonio cultural e histórico y los valores arqueológicos (Figura 11), así como por el grado de conservación y el carácter de unicidad en muchos casos. La importancia de su biodiversidad rebasa el marco nacional y trasciende a la escala regional y global.

El Archipiélago Sabana-Camagüey ha sido identificado por el Gobierno de la República de Cuba como una de las áreas de más alta significación dentro del programa de desarrollo turístico nacional y, de hecho, en los últimos años se ha iniciado un intenso proceso inversionista, fundamentalmente en los cayos ubicados al norte de la provincia de Ciego de Ávila (cayo Coco, cayo Guillermo y, en menor escala, cayo Paredón Grande).

Las oportunidades que el Proyecto GEF ha podido identificar para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable del ESC son:

3.1.1 Recursos naturales, turismo y un sistema de áreas protegidas

Entre las oportunidades que brinda este territorio pueden enumerarse recursos naturales ya mencionados que constituyen un valioso capital natural nacional y regional. Ejemplos de ello a reiterar son: elevada diversidad de especies; presencia de especies carismáticas y endémicas; especies migratorias y metapoblaciones de la región del Caribe; diversos ecosistemas marinos y terrestres como arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares, playas y dunas, bosques semidecíduos, bosques siempreverdes micrófilos, matorrales xeromorfos costeros, etc.; y áreas costeras y submarinas de gran valor escénico.

Las características de las playas existentes a lo largo de la cayería, unidas a las formas de vegetación, a la riqueza de fauna y a los fondos marinos de extraordinaria belleza y riqueza de especies, brindan oportunidades únicas para el desarrollo del turismo vinculado a la naturaleza.

Algunos sitios especiales cumplen exigentes requisitos para el desarrollo del ecoturismo, turismo especializado y turismo exclusivo de alto in-

greso, como formas de turismo que pueden garantizar el desarrollo sustentable del Archipiélago Sabana-Camagüey, por medio de la vinculación de los valores naturales, culturales e históricos presentes con las necesidades del desarrollo turístico de esta región y con la explotación sustentable de los recursos vivos del mar. El ecoturismo por definición constituye una fuente de ingreso para el financiamiento de las actividades de conservación. Entre las actividades turísticas que pueden vincularse con la biodiversidad pueden mencionarse, además de los baños de sol y playa, el buceo, senderismo, fotocaza, aventura, bienestar y salud, cultura, navegación recreativa, etcétera (Tabla 5 y 6) (Figuras 12 y 13).

Los elevados valores de biodiversidad ponen de manifiesto la necesidad de tomar importantes medidas de conservación y protección de la biodiversidad. Ello brinda la oportunidad de crear un parque marino-costero con la categoría de Área Protegida de Uso Múltiple o Región Especial de Desarrollo Sustentable (Figura 14). Este sería el segundo gran parque marino en extensión con arrecifes, después del Parque Marino de la Gran Barrera Australiana y el mayor del Caribe, y provocaría un enorme interés turístico hacia el ESC. Este sistema de áreas protegidas, por su parte, constituiría una opción más para el turismo en la región, además de las playas.

3.1.2 Recursos socioculturales

Además existen recursos socioculturales, como sitios y poblados de gran valor cultural, histórico, arqueológico, arquitectónico, paisajístico y medicinal (balnearios). Ejemplos de ello son las ciudades o poblados de Cárdenas, Isabela de Sagua, Remedios, Caibarién, Morón, Ciego de Ávila, Nuevitas; el balneario Elguea, el Paso de Lesca, la Trocha Júcaro-Morón, las cuevas de Punta Caguanes, etc. (Tabla 5). Muchos de esos recursos pueden ser utilizados en función del turismo como opción complementaria al turismo de sol y playa.

Para la incorporación de estas oportunidades al turismo son necesarias acciones de remozamiento urbano, estético y paisajístico de los sitios escogidos, incluyendo las reparaciones y embellecimiento en los hoteles ya existentes en la Isla Principal. Esto puede constituir una oportunidad para redistribuir y disminuir la cantidad de habitaciones planificadas para los cayos.

Figura 11

VALORES HISTÓRICOS, CULTURALES Y ARQUEOLÓGICOS



Leyenda

- Cueva con pictografías
 - ▲ Cueva funeraria
 - Cueva habitada
 - ⌘ Paradero
 - Sitio de contacto
 - ▲ Sitio de habitación
 - Sitio protegido
- Monumentos**
- Sitio arqueológico
 - Sitio histórico
 - Sitio urbano
- División política provincial

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km

Figura 12

DISTRIBUCIÓN ESTRATÉGICA DE TIPOS DE TURISMO A DESARROLLAR

Leyenda

-  Turismo regional de recorrido
-  Instalaciones hoteleras y villas
-  Instalaciones turísticas en explotación
-  Opcionales por un día
-  Ecoturismo
-  Turismo de buceo
-  Faros
-  Embarcadero
-  Ciudad turísticas
-  Aeropuerto y pista de aterrizaje
-  Pedraplens
-  Otras vías
-  Carretera central
-  Autopista nacional
-  Circuito norte
-  Vías marítimas



GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km

Figura 13

PROPUESTA DE USO TURÍSTICO MARINO



Leyenda

- Náuticos-recreativos y pesca comercial
- Baños de mar
- Extracción de materia prima
- Especializadas y de pesca comercial
- Área natural turística
- Alto interés florístico
- Concet. de especies de interés econom.

- Lagunas y embalses
- Abundancia de especies
- ▲ Base náutica
- ✱ Baños de sol y mar
- Buceo autónomo
- ▲ Centro de acopio
- ▲ Deportes náuticos
- ✈ Extracción de materia prima
- † Fondos atractivos
- † Foto y vídeo
- ♥ Pesca comercial
- ▲ Pesca deportiva
- ▲ Restos de naufragio
- ▲ Seafari
- ▲ Snorkeling
- † Torre de perforación petrolera
- † Vegetación y fauna de interés

Recursos arqueológicos

- Cueva con pictografías
- ▲ Cueva funeraria
- ▲ Cueva habitada
- † Paradero
- Sitio de contacto
- ▲ Sitio de habitación
- Sitio protegido
- ✈ Aeropuertos

- Carretera central
- Circuito norte

GEF-PNUD
 Sabana-Camagüey
 CUB/92/G31
 ESCALA 1/2 300 000
 1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km
 21'00"

Figura 14

ÁREAS PROTEGIDAS PROPUESTAS

Leyenda

-  Parque nacional
-  Refugio de fauna
-  Reserva ecológica
-  Elemento natural destacado
-  Reserva florística manejada
-  Paisaje natural protegido
-  Áreas protegidas de recursos manejados
-  Región especial de desarrollo sostenibl
-  División política provincial



GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km

Tabla 5 Cayos y sitios en la cuenca hidrográfica con algunos de sus productos turísticos más relevantes, y sus tipos potenciales de turismo.

* Tipo potencial de turismo: 1 = visita por un día; 2 = ecoturismo, 3 = con hoteles

Cayos y sitios de interés	Fondos marinos para buceo	Playas y dunas	Vegetación y flora	Fauna de interés	Valores arqueológicos	Sociedad y cultura	Historia	Paisajes	Tipos potenciales de turismo*
Cayo Bahía de Cádiz	x		x			x	x	x	1
Cayo Cruz del Padre	x					x	x	x	1
Cayo Galindo	x							x	1
Cayo Esquivel	x	x	x					x	1/2/3
Cayo Lanzanillo	x	x	x					x	1/2
Cayos Piedra del Norte	x		x					x	1
Cayos Blancos	x	x						x	1
Cayo Sotavento		x						x	3
Cayo Piedra del Obispo	x	x	x					x	1/2
Cayo Pajonal	x							x	1
Cayo Francés	x		x					x	1/2/3
Cayo Las Brujas	x	x	x					x	3
Cayo Ensenachos	x	x	x					x	1/2/3
Cayo Santa María	x	x	x	x				x	1/2/3
Cayo Guillermo	x	x	x					x	1/2/3
Cayo Coco	x	x	x	x				x	1/2/3
Cayo Paredón Grande	x	x	x			x	x	x	1/2/3
Cayo Romano	x	x	x				x	x	1/2/3
Cayo Mégano Grande	x	x	x					x	1/2/3
Cayo Cruz	x	x	x					x	1/2/3
Cayo Guajaba	x	x	x				x	x	1/3
Cayo Sabinal	x	x	x	x				x	1/2/3
Cayo Fragoso	x	x	x	x				x	1
Caguanes y cayos de Piedra			x	x	x			x	1/2
Mogotes de Jumagua			x						1
Alturas de Punta Alegre								x	1
Alturas de Florencia						x	x	x	1
Turiguanó								x	1
Loma de Cunagua				x	x		x	x	1/2
Trocha Júcaro-Morón				x			x	x	1
Sierra de Cubitas			x			x	x	1/2	
Poblados varios					x	x	x	x	1/3

Tabla. 6 Lugares principales y tipo de buceo en la plataforma marina del ESC.

Principales fondos marinos aptos para el buceo	Buceo con snorkel (<5 m de prof.)	Buceo con acualón (>5 m de prof.)
Arrecife de Cayos Blancos	X	X
Arrecife de cayo Cruz del Padre	X	X
Arrecife de cayo Cabezas	X	
Arrecife de cayo Bahía de Cádiz		X
Arrecife de cayos Piedra del Norte	X	X
Arrecife de cayo Mégano	X	X
Arrecife de cayo Piedra del Obispo	X	X
Arrecife de cayo Esquivel	X	
Arrecife de cayo de la Cruz	X	
Arrecife de cayo Lanzanillo	X	
Arrecife de cayo Fragoso	X	X
Arrecifes de cayos San Felipe		X
Arrecife de Cayo Borracho	X	X
Arrecifes de cayos Caimanes de Santa María	X	X
Arrecife de cayo Guillermo	X	X
Arrecife de cayo Coco	X	X
Arrecife de cayo Paredón Grande	X	X
Arrecife de cayo Cruz	X	X
Arrecife de cayo Confites	X	X
Arrecife de Cayo Verde	X	X
Arrecife de cayo Guajaba		X
Arrecife de cayo Sabinal		X
«Zorribos» de cayo Santa. María		X
Pastos marinos de cayo Fragoso	X	

3.1.3 Recursos humanos

Hay que mencionar también los recursos humanos que incluyen: personal científico y técnico nacional y local capacitado para orientar y acometer el desarrollo sustentable y la protección de la biodiversidad del ESC; fuerzas para la construc-

ción con una elevada experiencia en obras de gran complejidad; una cantera de personal capacitado y en formación en actividades relacionadas con el turismo, y en general una población de alto grado de escolaridad como fuente para las más diversas actividades económicas y como elemento idóneo de interacción de la población local con el turismo internacional.



45

3.1.4 Navegación recreativa y de transporte

Por su parte, el carácter insular propicia el empleo de embarcaciones como medio de transporte y recreación, lo que se revela como otra oportunidad de ingresos. La insularidad de los territorios constituye uno de los valores más importantes a explotar y preservar, por cuanto la separación de tierra firme es generalmente muy apreciada por el turista.

3.1.5 Pesca comercial y deportiva

Igualmente se cuenta con numerosos recursos biológicos para la pesca comercial, actividad tradicional del archipiélago, y la pesca deportiva de peces de pico, sábalo, túnidos y otras especies. El método de «pesca y liberación» de peces (*catch and release*) es una modalidad que produce altos dividendos con poca inversión y poco impacto a las poblaciones. Esta puede ser una modalidad a desarrollar en una reserva de pesca para compensar los costos de oportunidad de la interrupción de la pesca comercial, como de hecho se hace en el sudeste de Cuba (Archipiélago de los Jardines de la Reina).

3.1.6 Actividad forestal sustentable

Además, existen potenciales forestales en la cuenca hidrográfica donde pueden aplicarse prácticas forestales sustentables. La flora y la fauna del ESC pueden constituir un valioso potencial de

obtención de bioproductos. El Proyecto GEF ha de incluir la orientación de esa actividad en una próxima etapa.

3.1.7 Actividad petrolera

Existen potenciales petroleros que son explorados y explotados en el oeste del ESC (bahías de Cárdenas y de Santa Clara).

3.1.8 Tráfico marítimo

El tráfico marítimo en el Estrecho de las Bahamas y la actividad portuaria son oportunidades económicas impuestas por la necesidad y la ubicación geográfica con las que el turismo y la pesca tienen que convivir. La zona ha sido declarada por la Organización Marítima Internacional como Área Ecológicamente Sensible tomando como base la información brindada por el Proyecto GEF.

3.1.9 Investigaciones, monitoreo y turismo científico

Entre los elementos de infraestructura (construcciones) se cuenta con el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC), creado para una adecuada gestión ambiental, monitoreo, investigación, y educación y divulgación ambiental en el ESC. Este centro puede servir de base al desarrollo de la modalidad de turismo científico.

3.1.10 Redes técnicas

Se dispone de redes viales, eléctricas, y de suministro de agua, así como medios de comunicación nacional e internacional en existencia y ejecución que ya han abierto posibilidades de acceso e inversiones en algunos cayos (principalmente en los cayos Coco y Guillermo).



46

3.1.11 Inmuebles para la gestión ambiental

También se dispone de inmuebles en las provincias (en la Isla Principal) ocupados por las Delegaciones Provinciales del CITMA y las Unidades de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y por las Direcciones Provinciales de Planificación Física. El Proyecto GEF se propone la construcción de otros inmuebles pequeños en los cayos para la atención de las áreas protegidas y de las estaciones de monitoreo ambiental.

3.1.12 Alojamiento para turistas internacionales

En los cayos Guillermo y Coco existen ya confortables hoteles en operación y otros en construcción, así como instalaciones de servicios y otras de apoyo a la actividad de construcción. En cayo Sabinal se cuenta con ranchones gastronómicos y unas pocas cabañas rústicas para turistas. Estas villas hoteleras no exceden de 3 pisos de altura, como exigen las regulaciones actuales.

3.1.13 Seguridad marítima y del territorio nacional

De forma dispersa y estratégica existen en los cayos algunos puestos de guardafronteras y faros habitados que garantizan la seguridad marítima y nacional en la región. Como ya se dijo, la zona oceánica aledaña al ESC ha sido aprobada por la Organización Marítima Internacional como Zona Ecológicamente Sensible, a lo que contribuyó la información brindada por el Proyecto GEF.

3.1.14 Contexto institucional y legal ambiental

El país cuenta con una estructura institucional ambiental que como ya se ha explicado ha sido sometida a un importante proceso de fortalecimiento y perfeccionamiento. A este proceso no ha escapado la legislación ambiental que promete hacer una importante contribución a la protección de la biodiversidad y al desarrollo sustentable del ESC.

3.2 PROBLEMAS PLANTEADOS POR LAS CONDICIONES Y TENDENCIAS DE USO DEL ESC

En el proceso de análisis se identificaron 30 problemas. Algunos de éstos, por su gran vinculación, fueron integrados en uno solo de carácter

más abarcador. A continuación se enumeran los problemas identificados en el Ecosistema Sabana-Camagüey en las áreas de los cayos y de la plataforma marina, con los respectivos objetivos de manejo, y acciones propuestas y priorizadas. No se incluyen acciones cuyo cumplimiento obligatorio está implícito y explícito en la legislación ambiental vigente o de próxima aprobación. Dado el fuerte y acelerado proceso de fortalecimiento de la legislación ambiental que experimenta en estos momentos el país, se ha preferido no abordar los problemas de tipo legal.

El Proyecto GEF obtuvo como resultado un mapa que muestra la distribución del nivel de estrés producido por el conjunto de esos problemas (Figura 15). Los problemas son:

3.2.1 Deficiencias en el proceso de manejo y toma de decisiones

Una limitación que merece consideración ha sido la toma de decisiones sin previo análisis multisectorial suficientemente integrado, que a veces tiene lugar, lo que trae aparejado el uso inadecuado de los recursos naturales. El análisis de la toma de decisiones por lo general ha tenido un carácter multisectorial basado en consultas por separado, o la consulta colectiva se hacía en fases ya avanzadas de los proyectos. En pocos casos la participación de las partes interesadas comenzaba desde la concepción del Proyecto hasta su culminación.

Si bien la legislación ambiental experimenta un continuo y fuerte proceso de perfeccionamiento, contra la efectividad del manejo también ha conspirado la falta del control de la implementación y del cumplimiento de la legislación, por causas institucionales, organizativas y de extrema carencia de recursos.

Estas limitaciones están siendo enfáticamente tenidas en cuenta en el proceso de perfeccionamiento del sistema institucional y legal ambiental. La política del Gobierno de llevar a cabo el Manejo Integrado Costero en el país (como consta en la *Estrategia Nacional Ambiental*) debe contribuir sensiblemente a avanzar hacia la solución de estas dificultades. De hecho, ya están en práctica algunos intentos serios de manejo integrado en la cuenca del Río Cauto (provincias orientales de Cuba) y del Río Almendares (provincia de Ciudad de La Habana) que son atendidas por consejos de manejo integrado. Recientemente se creó el *Consejo Nacional de Manejo de Cuencas*

Figura 15

NIVEL DE ESTRÉS EN LA PLATAFORMA MARINA Y EN LOS CAYOS

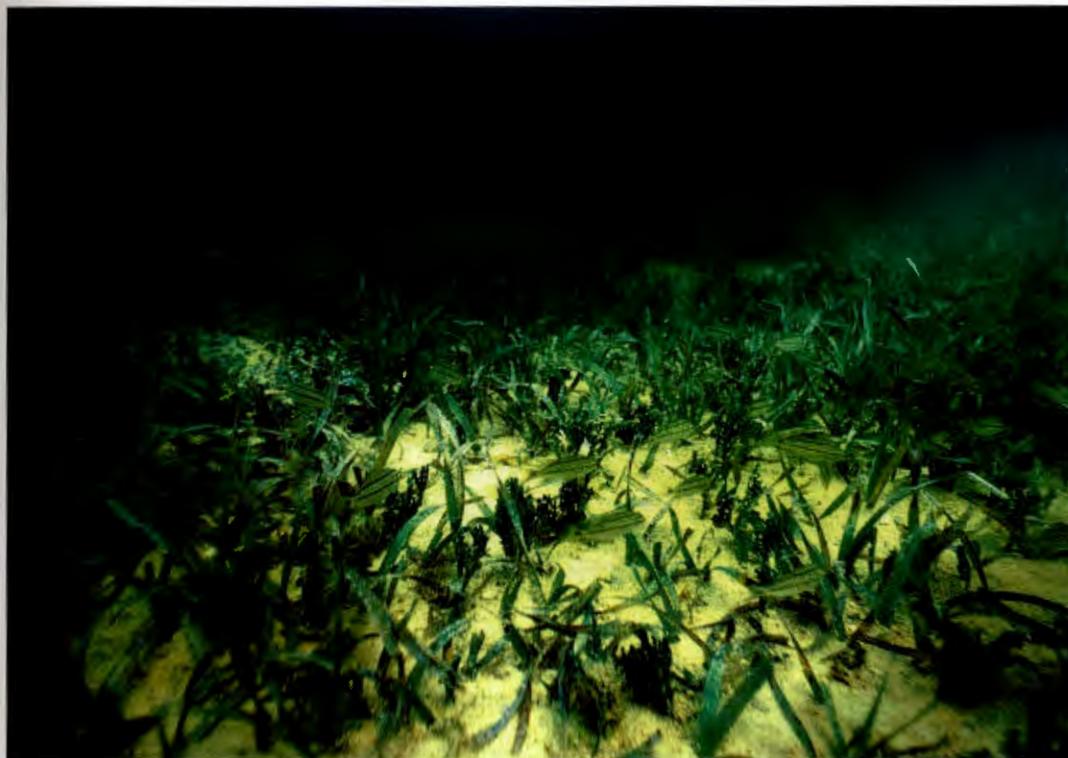


Leyenda

- Plataforma marina**
- Muy bajo
 - Bajo
 - Medio
 - Alto
 - Muy alto
- Cayos**
- Muy bajo
 - bajo
 - Medio
 - Alto
 - Muy alto
- Asentamientos mayores por habitantes
- Embalses y lagunas
- Ríos
- Fuentes de estrés**
- Industriales
 - Agroindustrias
 - ▲ Pecuarias
- División política provincial

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km



47

Hidrográficas de la República de Cuba. No obstante la falta de recursos puede dificultar sensiblemente las actividades de vigilancia y control. Además, ya existen el *Cuerpo de Inspección Ambiental Estatal* y el *Cuerpo de Inspectores de la Pesca*.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

Durante la ejecución del Proyecto GEF se ha practicado una forma colectiva de trabajo de planeamiento y de identificación de oportunidades y problemas. Para ello se ha contado con la participación de las provincias del ESC y de personal de las instituciones, disciplinas científicas y técnicas, y de los sectores económicos involucrados en los estudios, conservación y desarrollo del territorio del ESC. El Instituto de Planificación Física, después de un análisis en su consejo científico, ha considerado que ésta es la forma en que se debe seguir trabajando en el futuro planeamiento del desarrollo en Cuba. El trabajo conjunto se ha llevado a cabo mediante sesiones de análisis de problemas, talleres de trabajo de planeamiento de los cuatro cayos priorizados, y reuniones del consejo de expertos del Proyecto. Esas actividades se han realizado tanto en las provincias como en la capital. El Proyecto ha promo-

vido la idea de que en esta forma deberá trabajarse en un futuro Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC.

Está creado el Comité de Dirección Nacional del Proyecto y el Consejo de Expertos con 10 Grupos de Expertos de diferentes instituciones. En cada provincia existen también grupos de expertos multidisciplinarios y responsables provinciales del Proyecto. Ello constituye el embrión institucional de lo que puede ser parte de una futura autoridad de manejo del ESC, como se recomienda con carácter esencial en la estrategia institucional propuesta por el Proyecto.

Objetivos de manejo

- Implementar de forma gradual el Manejo Integrado Costero del ESC mediante la creación del Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC. Este deberá estar apoyado por un Comité Técnico Asesor compuesto por especialistas nacionales y de las provincias.

Acciones propuestas

- Diseñar la estructura, composición, funciones, poderes, organismo cabecera y vinculación con el aparato institucional del Gobierno de un futuro Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC.

- Formalizar por el Gobierno el Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC, que asesore, coordine e integre (entre otras posibles funciones) las estrategias y acciones de protección y uso sustentable de la biodiversidad.
- Formalizar por el Gobierno el Comité Técnico Asesor.
- Realizar acciones dirigidas al incremento de la vigilancia y control del cumplimiento de la ley y las regulaciones.

Prioridades

- Diseñar la estructura, composición, funciones, atribuciones, organismo cabecera y vinculación con el aparato institucional del Gobierno de un futuro Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC.
- Formalizar por el Gobierno el Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC.
- Formalizar por el Gobierno el Comité Técnico Asesor.

3.2.2 Aún insuficiente información y sensibilización pública

La aún insuficiente información y concientización pública ha limitado la participación de la población en la toma de decisiones sobre el desarrollo del archipiélago y ha dificultado la adopción de enfoques más sustentables en el proceso de desarrollo. En ocasiones la información ambiental que se ofrece al público no se corresponde con los objetivos de sustentabilidad y de protección de la biodiversidad. La insuficiente identificación de la comunidad con la problemática ambiental hace que no se aprovechen los canales existentes para solicitar la solución de los pro-

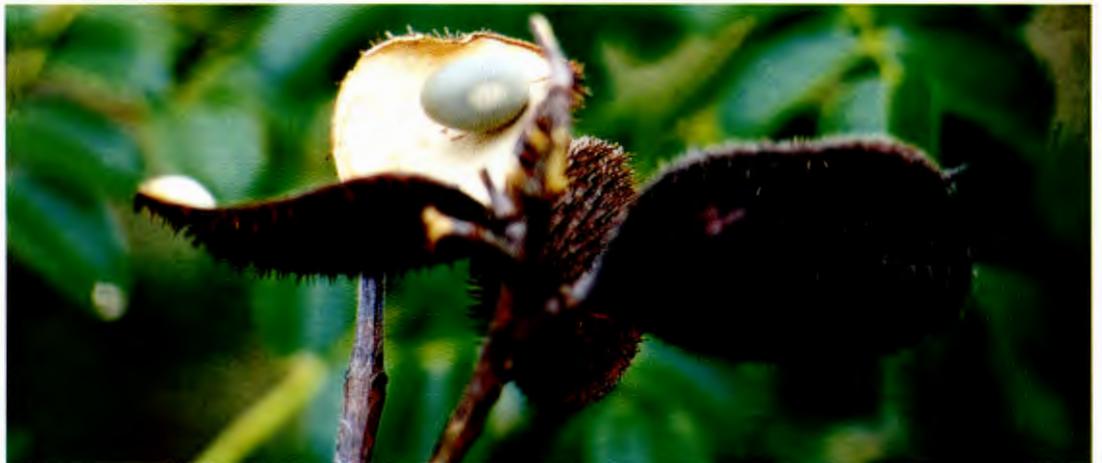
blemas ambientales y para que se participe más activamente en la toma de decisiones de desarrollo en que esté implicado el ambiente.

Dentro de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente se cuenta con el Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental (CIDEA), encargado de la implementación de la política de educación ambiental del país.

El CIDEA junto con las Unidades de Medio Ambiente de las provincias trabajan intensamente en un programa nacional orientado a contribuir a dar solución a las necesidades de educación, sensibilización, y participación pública en los problemas del medio ambiente.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

El Proyecto GEF ha realizado numerosas y valiosas acciones en esa dirección con énfasis en las provincias del ESC de los cuales por razones de espacio pueden citarse sólo algunos ejemplos. Se realizaron 2 vídeos, uno sobre los objetivos y resultados del Proyecto los recursos naturales del ESC, y otro sobre métodos sustentables de construcción y diseño para el desarrollo turístico de la región. En una revista y en un periódico, ambos de circulación internacional, se publicaron artículos descriptivos del Proyecto. Se han presentado los resultados del Proyecto en cinco eventos y talleres nacionales y 16 eventos internacionales en 13 países, así como en un viaje de estudio a seis países de América Latina y el Caribe. Tuvo lugar un evento internacional patrocinado en conjunto por la Unión Nacional de Ingenieros y Arquitectos de Cuba y el Proyecto GEF sobre arquitectura del paisaje ecológicamente compatible, concursos, conferencias, etcétera.



Son numerosas y variadas las actividades de información pública llevadas a cabo principalmente por las provincias. Se creó un museo interpretativo arqueológico en Yaguajay, y una sala de exposiciones de flora y fauna de cayo Coco en el CIEC. Se diseminaron en soporte magnético (disquetes) siete números de artículos de temas científico-técnicos, sobre manejo de ecosistemas costeros, evaluación de impacto ambiental, sistema nacional de áreas protegidas, arrecifes coralinos de Cuba, lineamientos de diseño ecoturístico, alternativas de turismo sustentable, planeamiento ambiental en un islote de Islas Vírgenes. Se entregaron a las provincias copias de seis vídeos foráneos sobre temas de protección de la biodiversidad, manejo y desarrollo sustentable del turismo. Se publicaron tres números de la serie temática divulgativa del Proyecto (sobre arrecifes coralinos, pastos marinos y áreas protegidas). En las provincias se realizaron innumerables actividades educativas docentes no formales como concursos, actividades culturales por el medio ambiente, conferencias y debates populares. Se han publicado varios artículos en la prensa de las provincias, entrevistas en TV, etcétera.

Objetivos de manejo

- Promover valores, actitudes y conductas positivas, e informar y sensibilizar a la comunidad del ESC y de Cuba sobre los valores naturales y socioculturales del área, la importancia y fragilidad de las especies y ecosistemas costeros y cómo contribuir a su conservación; significado y real magnitud del término de desarrollo sustentable; y la necesidad e importancia de la participación de la comunidad y los mecanismos para lograrlo.

Acciones propuestas

- Incluir en los programas de todos los niveles de la enseñanza los temas o actividades pertinentes a la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable (nivel primario, secundario, preuniversitario, tecnológico, politécnico pedagógico, universitario, etc.).
- Intensificar los programas de divulgación ambiental en los medios masivos de comunicación nacionales y locales.
- Realizar actividades de divulgación y sensibilización ambiental dirigidas a sectores económicos y sociales específicos.
- Capacitar a los encargados de la educación y sensibilización ambiental para mejorar la efectividad de su trabajo.



- Adquirir los medios técnicos necesarios para lograr un trabajo más efectivo con las comunidades.

Prioridades

Realizar actividades de educación pública sobre:

- Importancia de las especies de interés conservacionista y cómo protegerlas.
- Importancia de los diferentes ecosistemas del ESC y cómo protegerlos.
- El diseño arquitectónico y los métodos de construcción compatibles con la naturaleza.
- La contaminación y la hipersalinización en el ESC.
- Los recursos pesqueros y cómo protegerlos.
- Cómo participar activamente en las decisiones de desarrollo y manejo ambiental en los territorios.
- El turismo, sus ventajas y sus riesgos ambientales y sociales.

3.2.3 Dificultades para mantener un nivel aceptable y actualizado de capacitación profesional y técnica

El aislamiento a causa de la situación económica impuesta por el bloqueo dificulta mantener la actualización profesional en un mundo en que los cambios científico-técnicos y de enfoques sobre el funcionamiento de los ecosistemas y sobre el manejo están en constante evolución. Es extraordinariamente difícil obtener literatura especializada, becas y consultas de expertos internacionales, así como participar en eventos científicos y talleres sobre biodiversidad, manejo y planeamiento ambiental. El entrenamiento en turismo sustentable adquiere gran prioridad. Debido a que éste es el tipo principal de desarrollo previsto en la región

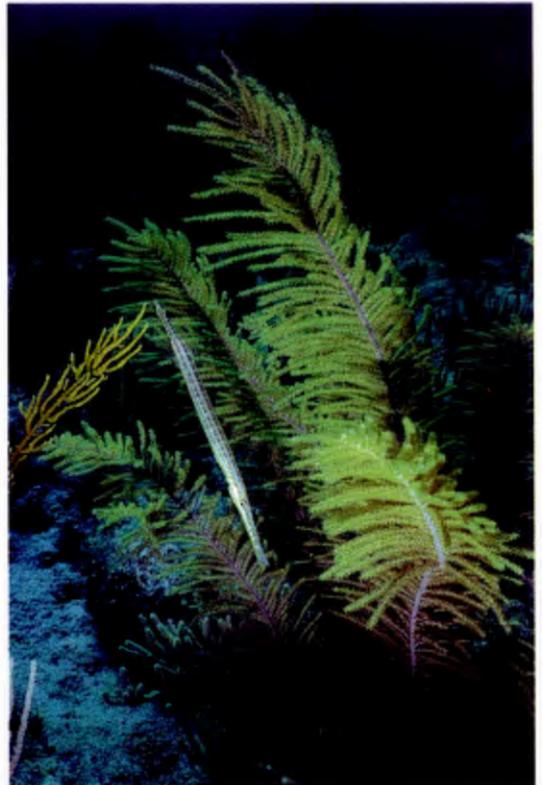
es también imprescindible propiciar el desarrollo de la profesión de arquitecto del paisaje. No menos importantes son las necesidades de capacitación relacionadas con el inventario, conservación y manejo de biodiversidad marina y terrestre, ecología de ecosistemas costeros, áreas protegidas, manejo ambiental, planeamiento ambiental, economía ambiental, tratamiento de aguas residuales ecológicamente compatibles; métodos y enfoques sustentables de agricultura, silvicultura, planeamiento y construcción; desarrollo industrial de bajo impacto; elaboración de materiales de construcción ecológicamente compatibles; ecotecnologías de energía, uso del agua y de residuales; uso sustentable e integral de recursos hídricos, minería ecológicamente compatible; métodos de pesca sustentable; oceanografía física y química; contaminación marina; dinámica de playas; geología marina; métodos de teledetección; etcétera.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

La capacitación por diferentes medios del personal involucrado se ha incrementado substancialmente, sobre todo en aspectos relacionados con el manejo, el planeamiento ambiental, la ecología de ecosistemas, los estudios de biodiversidad, las áreas protegidas, el empleo de sistemas de información geográfica y economía ambiental, entre otros aspectos pertinentes a los objetivos del proyecto. Esta capacitación abarcó las diferentes disciplinas, instituciones y sectores involucrados en el logro de los objetivos del Proyecto a nivel nacional y provincial, incluyendo planificadores, arquitectos, ingenieros, científicos, oficiales de la construcción, especialistas en manejo de áreas protegidas, etcétera.

En total se ha concretado un número importante de acciones de capacitación en el orden nacional e internacional. En este último se han realizado 75 acciones de capacitación que incluyen 33 becas de estudio, 8 misiones de trabajo, 20 eventos internacionales, 8 giras de estudio y 20 consultorías internacionales. Dentro de las últimas se impartieron 13 cursos a especialistas del Proyecto. En el ámbito nacional se han impartido numerosos cursos y seminarios, con una participación de más de 250 integrantes del Proyecto.

La capacitación relacionada con el ecoturismo y el turismo sustentable fue recibida por personal relacionado con las áreas protegidas, de planeamiento, de gestión ambiental y de investigación ecológica de la capital y de las provincias.



50

El viaje de estudio realizado a seis países del Caribe (Barbados, Trinidad Tobago, Curazao y Bonaire, Costa Rica, Belice y México) fue una experiencia nueva y singular que dio la posibilidad de palpar sus experiencias positivas y negativas del manejo de áreas protegidas y de recursos de biodiversidad marinos y terrestres, de planeamiento ambiental del desarrollo, de métodos de construcción (principalmente de infraestructuras turísticas), y planeamiento y manejo de la zona costera. Además permitió contactos con otros proyectos GEF de la región (Costa Rica, Belice y México). Esta experiencia generó un informe que sirve de útil consulta sobre los temas abordados en dicho viaje. También fortaleció la base teórico-práctica sobre la que se sustenta el informe final y el plan estratégico propuesto en éste.

La asimilación de la capacidad de operar un Sistema de Información Geográfica (SIG) de gran calidad y aplicación (SPANS GIS), es algo sin precedentes en las actividades medioambientales del país, que promete perpetuarse como método de trabajo para la recopilación, análisis y síntesis de información y para la toma de decisiones de manejo, planeamiento ambiental, protección de la biodiversidad y desarrollo económico. Ya se tiene

la capacidad de generar análisis espaciales y mapas para planeamiento de gran calidad en muy breve tiempo.

De vital importancia para la capacitación fue el intercambio de experiencias en consultas, talleres, sesiones de entrenamientos, becas, eventos, etc. con especialistas y consultantes de gran experiencia y renombre. En este sentido debe destacarse al Arq. James Dobbin, a la Dra. Patricia Lane, al Arq. Ricardo Anzola, al Arq. Frank Milus, a la Dra. Patricia Moreno y al Dr. Theodore Panayotou, entre otros. Toda esta capacitación abarcó no sólo al personal de las instituciones nacionales y del Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros como estaba planificado en el documento del Proyecto, sino que incluyó a especialistas de las cinco provincias de la región del Ecosistema Sabana-Camagüey.

Objetivos de manejo

- Mantener un nivel internacionalmente aceptable de capacitación mediante la actualización y la adquisición de nuevas habilidades complementarias pertinentes.

Acciones propuestas

- Continuar la capacitación profesional del personal nacional y local del Proyecto en disciplinas pertinentes al manejo ambiental, la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable por medio de becas, consultorías, eventos científicos, talleres de trabajo y viajes de intercambio de experiencia con otros países.

Prioridades

Capacitación en:

- Manejo integrado costero
- Manejo de áreas protegidas
- Monitoreo ambiental
- Manejo de redes de información
- Arquitectura del paisaje
- Valoración económica ambiental

3.2.4 Incertidumbre sobre aspectos pertinentes al manejo ambiental

El conocimiento aún incompleto sobre las poblaciones, biología y comportamiento de algunas de las especies carismáticas, y acerca del funcionamiento y vulnerabilidad de los ecosistemas, entre otros aspectos, crea incertidumbre y limita en algunos casos un adecuado tratamiento de los problemas ambientales.



51

A pesar de los grandes avances en esa dirección, el conocimiento de la biodiversidad del ESC es aún insuficiente y exige mantener el inventario de la flora y la fauna marina y terrestre. Es necesario continuar con énfasis el inventario de la fauna terrestre. En los arrecifes quedan aún grupos de fauna y flora por inventariar y, tal como estaba planificado, está pendiente para la segunda etapa del Proyecto GEF comenzar el inventario extensivo de la fauna y la flora de la cuenca hidrográfica del ESC.

También es de vital importancia evaluar el estado de salud de los arrecifes, manglares y pastos marinos, identificar las causas de erosión de las playas, evaluar las poblaciones de especies seleccionadas, determinar cuáles son las plantas acuáticas más adecuadas para su uso en humedales construidos, profundizar en el conocimiento del patrón de circulación de las aguas en la plataforma y en la Zona Económica Exclusiva para predecir la deriva de contaminantes y de las larvas de especies que constituyen metapoblaciones en el Gran Caribe, precisar cuales son las fuentes principales de contaminación y las posibles soluciones, medición de olas para comprender la dinámica de las playas y el potencial de uso de la energía generada por el oleaje, etcétera.

Desde finales de los ochenta el Gobierno viene invirtiendo importantes sumas a la investigación del ESC y actualmente mantiene su gran interés de seguir contribuyendo a la ejecución de investigaciones dirigidas a la protección de la biodiversidad, al desarrollo sustentable, y al establecimiento de un sistema de monitoreo en la región. El notable éxito de la ejecución del Proyecto, aún bajo severas restricciones económicas, es prueba de ello.



52

Las grandes dificultades para adquirir y reponer equipamiento científico y técnico, así como logístico (transporte, comunicaciones) han limitado fuertemente (y continúa haciéndolo) el despliegue del potencial del país para la ejecución de las investigaciones pertinentes a los objetivos del Proyecto. El reto que nos imponen las prioridades identificadas para el futuro inmediato demanda la solución en lo posible de estas carencias.

Progresos durante el periodo del Proyecto GEF

Mediante las investigaciones y prospecciones se ha adquirido un enorme caudal de información sobre los recursos de biodiversidad marina y terrestre del territorio (flora, fauna, vegetación, biotopos, paisajes), las áreas ecológicamente sensibles, el estado de salud de los ecosistemas, el estado de las poblaciones de especies de interés, las variables climáticas, oceanográficas físicas, químicas y biológicas, las actividades económicas extractivas y no extractivas que afectan al medio, la distribución y efectos de la contaminación marina, la geología y la geomorfología, la distribución del nivel de estrés ambiental, el uso histórico y actual del territorio, los recursos arqueológicos, los vínculos de los procesos de tierra y el mar, y otros aspectos pertinentes al planeamiento y manejo ambiental. Esta información se incorporó en el Sistema de Información Geográfica del Proyecto.

Con la información adquirida se contribuyó significativamente al mejoramiento de la línea base del conocimiento de la región, se determinaron las áreas de mayor biodiversidad, las de mayor endemismo y las ecológicamente sensibles, y se hicieron los análisis y síntesis necesarios para la elaboración del plan estratégico para la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable del

ESC. De hecho, toda esta información está en uso para la gestión ambiental de la región de estudio y constituye una sólida base informativa del sistema de inspección de la Agencia de Medio Ambiente.

Se crearon colecciones biológicas marinas y terrestres de referencia en el CIEC (cayo Coco) y se enriquecieron las del Instituto de Ecología y Sistemática, del Instituto de Oceanología y de otras instituciones en las diferentes provincias.

Las capacidades técnicas de equipamiento y logística de las instituciones para acometer inventarios de recursos naturales, evaluaciones ambientales, y otras investigaciones fueron fortalecidas significativamente para cumplir los objetivos de la primera etapa. En primer lugar ha sido fortalecido el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros con una parte importante del equipamiento de laboratorio, de gabinete y de campo. Otras instituciones nacionales y provinciales han recibido equipamiento que ha contribuido a una más efectiva participación en el Proyecto y para actividades futuras relacionadas con los objetivos de éste. Para ello, se han invertido \$1'150,000 USD del GEF en equipamiento fungible y no fungible, lo que representa un total de más de 400 equipos.

El transporte automotor adquirido, aunque todavía reducido, fue vital para el intenso desempeño de las actividades y constituye un elemento logístico fundamental para el trabajo actual y el que tenemos por delante. Las embarcaciones adquiridas nos facilitarán grandemente parte de las actividades de evaluación, monitoreo e investigación de los ecosistemas marinos y costeros de la región.

El potencial de computación se ha incrementado en la primera etapa, lo que ha contribuido a aumentos substanciales de las bases de datos de biodiversidad y de las capacidades de procesamiento de datos por las instituciones beneficiadas. Esto nos permitirá asimilar parte de los 18 software (CARIS) del Sistema de Información Geográfica donados por su agencia productora.

El personal del Proyecto ha logrado adquirir un dominio adecuado en el empleo del equipamiento adquirido.

Objetivos de manejo

- Dilucidar o comprobar aspectos pertinentes a la solución de problemas de manejo priorizados, planeamiento, protección y uso sustentable de la biodiversidad.

- Lograr el equipamiento científico, técnico y logístico necesario para la investigación, de las instituciones nacionales y provinciales.

Acciones propuestas

- Llevar a cabo investigaciones pertinentes a la solución de problemas específicos del manejo, protección y desarrollo sustentable del ESC.
- Elevar la capacidad científica y técnica del personal en temas pertinentes.
- Buscar vías de financiamiento para adquirir equipamiento científico, técnico y logístico.

Prioridades

Entre las investigaciones priorizadas están:

- Evaluación del estado actual de los arrecifes coralinos.
- Evaluación del estado actual de los manglares.
- Evaluación de las poblaciones de manatí, flamenco, cobo y delfín.
- Inventario extensivo de la biodiversidad de la cuenca hidrográfica.
- Valoración económica de manglares, arrecifes, pastos marinos y vegetación de cayo adentro.
- Continuar el inventario extensivo de la fauna de los cayos.
- Investigaciones asociadas a las experiencias piloto de control de la contaminación y reforestación.
- Investigaciones relacionadas con las aves migratorias.
- Precisar las fuentes de contaminación marina más importantes, y evaluar su intensidad y efectos sobre la biota, así como posibles soluciones.
- Investigaciones sobre oceanografía física pertinentes a la solución del problema de la salinización y de la necesidad de pronóstico de la deriva de contaminantes, así como del arrastre de larvas de especies que constituyen metapoblaciones en el Gran Caribe.

3.2.5 Carencia de programa integrado y coherente, e infraestructura de monitoreo ambiental

El monitoreo del medio ambiente es muy insuficiente y se efectúa de forma dispersa y aislada de acuerdo con las prioridades, las escasas posibilidades materiales y la disponibilidad

de personal científico y técnico capacitado de cada localidad. Además, no existe una suficiente estandarización metodológica y de enfoque en esa actividad. Con los requerimientos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental que se exigen para obtener licencias de inversión, la necesidad del monitoreo se va a incrementar mucho más.

El área del ESC es muy extensa por lo que resulta muy difícil que el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros pueda monitorear en todo el territorio los efectos de los numerosos y dispersos impactos ambientales y de las medidas de manejo.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

El Proyecto no tenía contemplado entre sus objetivos el monitoreo ambiental sino la creación de la línea base de conocimiento del ESC. Sin embargo, con el apoyo del Proyecto se han venido realizando numerosas actividades de monitoreo en las provincias relacionados con los efectos marinos de los pedraplenes (bahías de Buenavista y Los Perros), del relleno de una laguna en cayo Coco y de las medidas que se toman (bahías de Los Perros y Buenavista) También se realizan inspecciones periódicas de algunas poblaciones de flamencos, de manatíes y otras especies de interés.

Objetivos de manejo

- Elaborar e implementar programas de monitoreo ambiental sistemático en el ESC.
- Crear una red de Estaciones de Monitoreo Ambiental en el ESC.

Acciones propuestas

- Elaborar la propuesta de red de estaciones de monitoreo ambiental.
- Solicitar al Gobierno la aprobación y financiamiento para la creación de una red de estaciones o laboratorios de monitoreo ambiental para el ESC.
- Proveer el equipamiento adecuado de las estaciones de monitoreo ambiental y de las instituciones nacionales y provinciales participantes en el monitoreo.
- Elaborar y ejecutar programas de monitoreo ambiental en las provincias.
- Continuar el monitoreo de las estaciones permanentes (arrecife, manglar y pasto marino) del Proyecto regional CARICOMP (COMAR/UNESCO).
- Capacitar sobre enfoques y métodos de monitoreo.

Prioridades

- Monitoreo de los resultados de las experiencias piloto de control de la contaminación y reforestación.
- Monitoreo de la hipersalinización.
- Monitoreo de la contaminación.
- Monitoreo de las poblaciones de manatí, flamenco y cobo.
- Monitoreo de las estaciones de CARICOMP.

3.2.6 Falta de un sistema organizado e interconectado de información y bases de datos

La abundante información científica sobre biodiversidad y medio ambiente del país se encuentra dispersa. Además las bases de datos no se encuentran estandarizadas, ni conectadas, y no se ha establecido una estrategia clara sobre los mecanismos y regulaciones del intercambio de información dentro del país y con el exterior. Existe una falta generalizada de uso de Sistemas de Información Geográfica e insuficiente empleo de la teledetección. De este modo es muy difícil contar con toda la información apropiada existente a la hora de la toma de decisiones.

El Proyecto GEF ha puesto en operación el primer Sistema de Información Geográfica que permite hacer el análisis y síntesis de información y datos en una región tan vasta como el ESC, lo que constituye una herramienta poderosa para el manejo integrado y la toma de decisiones.

En el país fue creado el Centro Nacional de Biodiversidad que está integrando una base de datos sobre biodiversidad marina y terrestre. Este será uno de los elementos que pueden constituir el núcleo de un futuro sistema de información sobre biodiversidad y medio ambiente.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

En el Proyecto GEF se ha generado un enorme volumen de datos que ha sido introducido en un Sistema de Información Geográfica, y parte de la información se encuentra en las instituciones participantes. Esta información actualmente se intercambia entre instituciones y con las provincias por medio de soporte magnético y copias duras.

Objetivos de manejo

- Desarrollar y organizar el sistema de bases de datos y de SIG del ESC en la capital y en las provincias del ESC.

- Interconectar las bases de información y datos de los actores principales nacionales y provinciales del manejo integrado costero para facilitar las acciones de manejo y la toma de decisiones.

Acciones propuestas

- Conectar las bases de datos de la capital y provinciales del Proyecto GEF.
- Fortalecer las instituciones de la capital y de las provincias del ESC con el empleo de Sistemas de Información Geográfica.
- Conectar el sistema de bases de datos con los nodos de biodiversidad del Centro Nacional de Biodiversidad.
- Sentar las bases y regulaciones para el intercambio de información con otros países de la región.
- Capacitar al personal pertinente en la técnica de organización, administración e interconexión de bases de datos, en Sistemas de Información Geográfica, y en aplicación de la teledetección al manejo integrado costero.
- Incrementar el uso de la teledetección como instrumento de manejo.
- Buscar vías de financiamiento para mantener y actualizar tecnológicamente el sistema de bases de datos y SIG.

Prioridades

- Extensión del uso del SIG.
- Interconexión de bases de datos de las provincias y de la capital.

3.2.7 No inclusión de la economía ecológica en los análisis de factibilidad técnico-económica en el desarrollo

Cuba no escapa de un problema que prácticamente afecta al mundo entero, la no inclusión de la economía ecológica en los análisis de factibilidad técnico-económica (como el de beneficio-costos) de las alternativas de desarrollo e inversiones, y por tanto no internalización de costos externos sociales, económicos y ambientales en las inversiones, así como carencia de estimados del valor de los servicios y bienes no mercantiles de los ecosistemas.

La no incorporación de análisis económicos en un proyecto implica que en el ESC se efectúen acciones que afectan la calidad ambiental, sin que se conozcan las pérdidas económicas y sociales significativas que conllevan. De este modo, se pro-

ducen impactos en los recursos naturales de forma tal que unos sectores económicos afectan al desarrollo de otros. Ejemplo de ello en el ESC son el deterioro de paisajes, arrecifes y poblaciones de especies de valor turístico, y la merma de los rendimientos pesqueros a causa de descargas de residuales orgánicos e inorgánicos sin tratar, represamiento excesivo de ríos y escorrentías, alteraciones de la circulación marina por viales, etcétera.

En el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, así como en su Dirección de Política Ambiental existe conciencia e interés sobre este aspecto.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

El Proyecto GEF ha dado sus primeros pasos en esa dirección mediante acciones de capacitación, estudios bibliográficos, y acciones preparatorias (comienzo del inventario de bienes naturales de valor económico, guía estratégica para la elaboración del análisis económico ambiental del ESC, trabajos grupales, manual de economía ambiental, etc.) para abordar la problemática en una próxima etapa. Esta es un área que necesita un mayor impulso.

Objetivos de manejo

- Introducir gradualmente el empleo de la economía ecológica como instrumento de eficiencia económica integral y de conservación de la biodiversidad.

Acciones propuestas

- Realizar el inventario económico de los principales bienes y servicios naturales no comerciales del ESC.
- Realizar la valoración de algunos de los principales bienes y servicios naturales no comerciales del ESC.
- Introducir la dimensión ambiental en los análisis de factibilidad técnico-económica de las inversiones del ESC.
- Ejecutar análisis de valoración económica de algunos casos de degradación de ecosistemas costeros y marinos como elementos demostrativos.
- Realizar experiencias piloto de evaluación económica integral de inversiones seleccionadas.
- Capacitación en enfoques y métodos de economía ambiental.
- Explorar formas de autofinanciamiento de las actividades de conservación de la biodiversidad.

Prioridades

- Estimar el valor de los bienes y servicios del manglar, arrecife, pasto marino, bosque siempreverde micrófilo, bosque semideciduo, y matorral xeromorfo costero.
- Experiencia piloto de evaluación económica ambiental de un proyecto seleccionado.

3.2.8 Carencia de un sistema de áreas protegidas

Las áreas protegidas en el Archipiélago Saba-Camagüey, como en el resto del país, han tenido un pobre respaldo legal, bajo nivel de ejecución y de desarrollo de instalaciones, y muy escasa inclusión de áreas marinas. Sólo un área protegida está aprobada oficialmente. Actualmente está en proceso de aprobación el proyecto de *Decreto-Ley Sistema de áreas protegidas* para dar solución a este problema.



53

En 1995 a raíz de la creación de un organismo rector del Sistema de Áreas Protegidas (Centro Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) y de una revisión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en un Taller Nacional realizado con ese objetivo, donde participaron todas las provincias y especialistas nacionales con experiencia en este campo, se elevó una propuesta de áreas que ya consideraba entre otros elementos algunos de los estudios del Proyecto GEF.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

En 1996 el Proyecto ha hecho una propuesta muy importante dirigida a la implementación de

una Región Especial de Desarrollo Sustentable (REDS) que abarca todo el Archipiélago Sabana-Camagüey y parte de la costa de la Isla Principal (Figura 16, Tabla 7). Esta incluye una mezcla de diferentes categorías de áreas protegidas de mayor restricción. Dentro de esta región, ya fue aprobado oficialmente el Parque Nacional Caguanes. El Proyecto GEF contribuyó a la realización de la propuesta de ese parque y a la elaboración de su plan de manejo. Además, ha realizado esbozos de planes y lineamientos de manejo de otras áreas protegidas de la región.

Objetivos de manejo

- Formalizar e implementar un sistema de áreas protegidas que abarque toda la cayería, la plataforma marina y parte de las costas de la Isla Principal del ESC para proteger sus valiosos recursos de biodiversidad marinos y terrestres.

Acciones propuestas

- Tramitar, a través del CITMA, la declaración legal por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la Región Especial de Desarrollo Sustentable y las áreas protegidas de categorías más estrictas en ella contenidas, estableciendo además las particularidades de la regulación y de control.
- Reestructuración de la administración existente de áreas protegidas del ESC.
- Ejecutar gradualmente la construcción de la infraestructura especializada (administración, servicios y facilidades) para su protección y utilización adecuada por el turismo y el ecoturismo.
- Elaborar y ejecutar gradualmente los planes de manejo de las áreas protegidas del ESC.
- Gestionar los recursos presupuestarios y en medios materiales, equipos y personal necesarios.
- Crear, con carácter permanente, pequeños grupos con las funciones de manejo, investigación y supervisión de las áreas.

- Valorar la creación de un grupo especializado que vele por el uso adecuado de estos territorios y que serán su principal custodio (guardaparques).
- Establecer legalmente todos los mecanismos que permitan el funcionamiento y mejoramiento de este subsistema.
- Capacitación del personal de trabajo destinado al manejo de áreas protegidas.
- Establecer un Sistema de Reservas de Pesca como complemento o parte del sistema de áreas protegidas del ESC.
- Vincular de forma compatible el sistema de áreas protegidas del ESC con el desarrollo del turismo de la región, y promover el ecoturismo como una de las vías de autofinanciamiento de la conservación de la biodiversidad y de diversificación del producto turístico.
- Estudiar las vías de autofinanciamiento del sistema de áreas protegidas y de las reservas de pesca.
- Informar a la comunidad sobre la creación del sistema de áreas protegidas y su importancia para la diversidad y el desarrollo del ESC.
- Incorporar la participación de la comunidad en las áreas y actividades donde sea necesario.

Prioridades

- Tramitar la declaración legal por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la Región Especial de Desarrollo Sustentable y las áreas protegidas de categorías más estrictas en ella contenidas.
- Reestructuración de la administración existente de las áreas protegidas del ESC.
- Ejecutar gradualmente la construcción de la infraestructura especializada (administración, servicios y facilidades).
- Elaborar y ejecutar gradualmente los planes de manejo de las áreas protegidas del ESC.

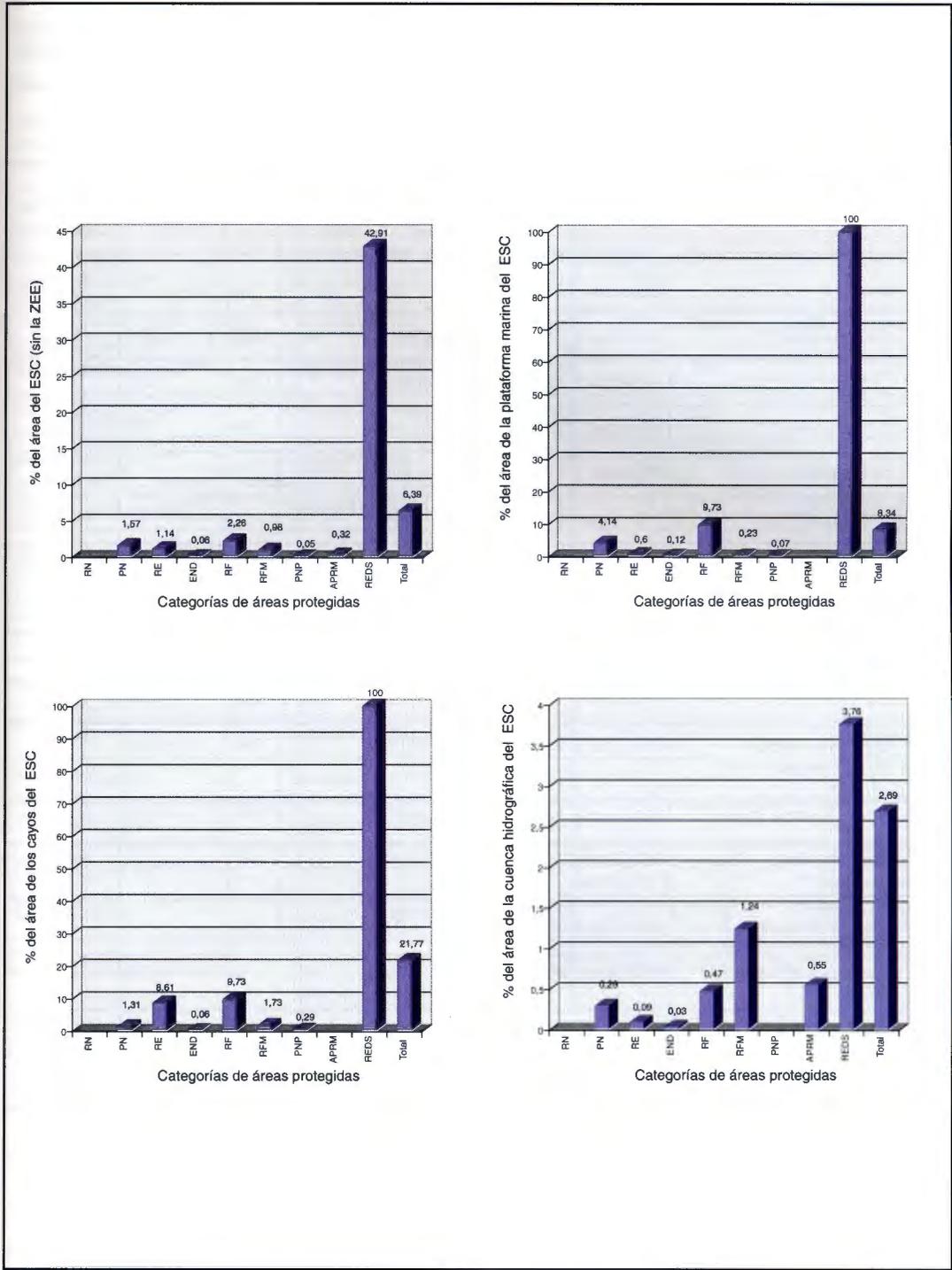


Figura 16. Distribución porcentual de las diferentes categorías de áreas protegidas propuestas para el ESC (en las áreas de planeamiento de toda la región del ESC, la plataforma marina, los cayos, la cuenca hidrográfica). RN = Reserva Natural; PN = Parque Nacional; RE = Reserva Ecológica; END = Elemento Natural Destacado; RF = Refugio de Fauna; RFM = Reserva Florística Manejada; PNP= Paisaje Natural Protegido; APRM = Área Protegida de Recursos Manejados; y Total = Todas las áreas excepto la Región Especial de Desarrollo Sostenible (REDS).

Tabla 7 Sistema de áreas protegidas propuesto por el proyecto. RN = Reserva Natural; PN = Parque Nacional; RE = Reserva Ecológica; END = Elemento Natural Destacado; RF = Refugio de Fauna; RFM = Reserva Florística Manejada; PNP = Paisaje Natural Protegido y APRM = Área Protegida de Recursos Manejados. Se señalan con ** las incluidas en la Región Especial de Desarrollo Sostenible.

Nombre	Provincia	Categoría	Extensión total	Extensión (ha)			
				Tierra firme	Cayos	Plataforma marina	Grado de Significación
Cayo Mono**	Matanzas	RF	35	0	10	25	Nacional
Cayos Cinco Leguas**	Matanzas	RF	4,500	0	3,000	1,500	Local
Cayo Cruz del Padre**	Matanzas	RF	6,300	0	1,800	4,500	Local
Cayo Bahía de Cádiz**	Matanzas	END	1,100	0	200	900	Local
Sierra de Bibanasi	Matanzas	RFM	1,400	1,400	0	0	Local
Ojo del Mégano**	Villa Clara	END	300	0	0	300	Nacional
Cayo Las Picúas**	Villa Clara	RF	5,900	0	4,400	1,500	Nacional
Este de Cayo Francés**	Villa Clara	RF	400	0	300	100	Local
Centro de cayo Fragoso**	Villa Clara	RF	3,600	0	3,400	200	Nacional
Cayo Las Loras**	Villa Clara	RF	600	0	400	200	Local
Sur de cayo Santa María, cayos Majá y Español de Adentro **	Villa Clara	RF	2,900	0	500	2,400	Local
Cayo Lanzanillo-cayo Pajonal**	Villa Clara	RF	11,200	0	2,500	8,700	Nacional
Parque Nacional Santa María-Guillermo**	Villa Clara C. de Ávila	PN	25,700	0	3,000	22,700	Nacional
Relicto de Las Brujas**	Villa Clara	RF	30	0	30	0	Local
N de cayo Esquivel a cayo del Cristo**	Villa Clara	RF	770	0	0	770	Local
Motembo	Villa Clara	RFM	200	200	0		Nacional
Monte Ramonal	Villa Clara	RFM	2,572	2,572	0	0	Nacional
Mogotes de Jumagua	Villa Clara	RE	327	327	0	0	Nacional
Cubanacán	Villa Clara	RFM	7,650	7,650	0	0	Nacional
La Chucha	S. Spíritus	END	1	1	0	0	Local
Parque Nacional Caguanes**	S. Spíritus	PN	25,547	5,760	1,587	18,200	Nacional
Jobo Rosado	S. Spíritus	APRM	3,596	3,596	0	0	Local
Centro y W de cayo Coco**	C. de Ávila	RE	29,900	0	27,400	2,500	Nacional
Cayo Alto**	C. de Ávila	RF	200	0	200	0	Local
Sierra de Boquerones	C. de Ávila	END	500	500	0	0	Local
Loma de Cunagua	C. de Ávila	APRM	3,527	3,527	0	0	Local

Nombre	Provincia	Categoría	Extensión total	Extensión (ha)			
				Tierra firme	Cayos	Plataforma marina	Grado de Significación
Monte El Coy	C. de Ávila	RFM	9,400	9,400	0	0	Local
Monte Cacarrata	C. de Ávila	RFM	600	600	0	0	Local
Monte Revacadero	C. de Ávila	RFM	150	150	0	0	Local
Cayos Ballenatos y manglares de Bahía de Nuevitas**	Camagüey	RF	7,500	6,800	100	600	Local
Desembocadura del Río Máximo y Laguna Sabinal**	Camagüey	RF	19,800	2,500	7,300	10,000	Nacional
Cayo Paredón Grande**	Camagüey	PNP	1,700	0	1,000	700	Local
Oeste de cayo Cruz**	Camagüey	RFM	200	0	200	0	Local
Este de cayo Cruz **	Camagüey	RF	500	0	500	0	Local
Silla de Cayo Romano**	Camagüey	RFM	930	0	930	0	Nacional
Hornos de cayo Guajaba**	Camagüey	RFM	780	0	780	0	Local
Correa **	Camagüey	RF	9,700	0	8,800	900	Nacional
Laguna Larga de Sabinal**	Camagüey	RFM	6,300	0	4,000	2,300	Local
Punta Maternillo-Estero Tortuguilla**	Camagüey	RE	5,500	0	2,000	3,500	Nacional
Tuabaquey	Camagüey	RE	1,500	1,500	0	0	Nacional
Sierra de Camaján	Camagüey	RFM	1,000	1,000	0	0	Local
Sierra de Maraguán	Camagüey	APRM	3,562	3,562	0	0	Local
Cangilones del Río Máximo	Camagüey	END	100	100	0	0	Local
Monte Grande	Camagüey	RFM	1,077	1,077	0	0	Local
T O T A L			209,054	52,222	74,337	82,495	

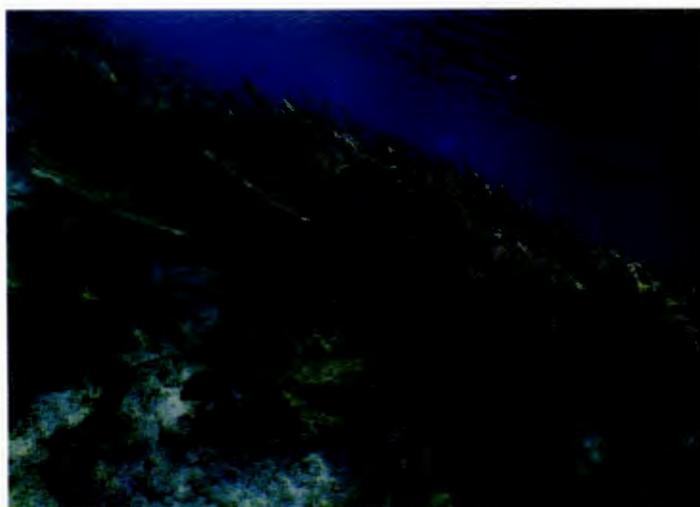
3.2.9 Contaminación marina originada en el desarrollo de la Isla Principal

Un análisis y síntesis de los diferentes usos del territorio del Ecosistema Sabana-Camagüey, de la concentración de éstos en las subcuencas hidrográficas, y de la información biológica permitió obtener una primera valoración de los impactos ambientales más visibles que ha producido la actividad humana sobre el medio marino.

En la cuenca hidrográfica del ESC existen un total de 86 fuentes contaminantes que afectan a la plataforma marina y que tienen su origen en la industria, los asentamientos poblacionales y la actividad agropecuaria. En esta región se concentra la tercera parte de la industria azucarera cubana, que constituye una fuente contaminante de

gran significación en la fuerte degradación ambiental del medio marino y costero de algunas bahías del ESC. La industria azucarera genera residuales líquidos muy agresivos, sobre todo aquellos complejos agroindustriales que cuentan con plantas de derivados como la levadura torula, papel y destilerías de alcohol. La gran mayoría de estas empresas no cuentan con plantas de tratamiento de residuales, y no todas las que tienen los operan, o no lo hacen de manera efectiva. Por ello, en la actualidad se han provocado impactos negativos graves directos e indirectos a los ecosistemas costeros de la región (esteros, pastos marinos, arrecifes, flora y fauna).

Hay que destacar la gran carga de centrales azucareras de la subcuenca del Río Sagua la Grande, Río Sagua la Chica, y el conjunto de



54

subcuencas de Caibarién-Yaguajay. Las subcuencas que drenan en la Bahía de Cárdenas poseen siete centrales azucareros, y las que vacían en la pequeña porción oeste de la Bahía de Santa Clara tienen tres. Otros centrales se encuentran más dispersos en la región causando impactos puntuales como es el central de Punta Alegre al sudeste de la Bahía de Buenavista y el gran central Brasil al sudeste de la Bahía de Jigüey.

El desarrollo azucarero se encontraba en un estado más o menos estabilizado hasta que, a fines de los ochenta, la crisis económica inducida por los cambios en el campo socialista unidos al bloqueo, produjo una drástica reducción de la actividad productiva. En ese momento quedó también disminuida la intensidad del proceso de solución del tratamiento de los residuales contaminantes por falta de financiamiento. De producirse una recuperación de la actividad industrial será aún mayor la urgencia de solucionar el problema de la contaminación del medio marino por los residuales agroindustriales azucareros.



55

Varios pueblos y ciudades costeros o cercanos a la costa y a ríos drenan sus residuales directa o indirectamente al mar. Entre éstos pueden mencionarse Santa Clara, capital de la provincia de Villa Clara, así como Cárdenas, La Isabela, Sagua la Grande, Remedios, Caibarién, Morón y Nuevitas, entre otros asentamientos de tamaño importante.

Además, existen otros usos contaminantes como los de la tenería de Caibarién; la mina de yeso de Punta Alegre; las fábricas de fertilizantes y de cemento de Nuevitas; los puertos de cabotaje y comercio, y talleres marítimos de Cárdenas, La Isabela, Caibarién y Nuevitas; los sistemas de cultivos de tilapia de Morón y de la subcuenca del Río Máximo; cuatro plantas de torula muy contaminantes (nordeste de la provincia de Matanzas, Villa Clara, Yaguajay y Morón); la industria láctea en los poblados costeros de Cárdenas, Sagua la Grande, Morón y Nuevitas; etc. La tendencia creciente del desarrollo industrial y de las inversiones en medios para controlar la contaminación se ha visto también frenada por las causas antes explicadas.

De forma generalizada la actividad agrícola está basada fundamentalmente en el uso de la tierra para caña de azúcar y pastos. En menor escala existen campos de cultivos menores al sur de la Bahía de Carahatas y de la Ensenada de Cayo Vaca, nordeste de la provincia de Sancti Spiritus (sur del tramo entre Cayo Aguado y Punta Caguanes), y sudeste de la Bahía de Buenavista (sur del Río Jatibonico del Norte). Al sur de Bahía de La Gloria hay una plantación de cítricos. Por su importancia como fuentes contaminantes potenciales han de mencionarse las plantaciones arroceras del sur de Cayo Vaca, noroeste de Sagua la Grande y este de Punta Higuera, entre otras. Por su contribución probable a la eutrofización marina y a la degradación costera, pueden señalarse las áreas de riego de la parte sur de la cuenca del Río la Palma, la zona de Calabazar de Sagua en la cuenca del Río Sagua la Chica, la zona de Sagua la Grande, las inmediaciones de los poblados de Aridanes y Mayajigua, el norte de la ciudad de Ciego de Ávila y la zona de Morón, el sur de la Bahía de Jigüey, y el sur de Bahía de La Gloria hasta el Río Máximo.

El consumo de fertilizantes y plaguicidas también se ha reducido considerablemente. El país se enfrasca en la búsqueda de alternativas de fertilización y de control de plagas basados en productos de desechos y naturales, así como de contro-

les biológicos. El área convertida para el cultivo y pastos prácticamente se ha estabilizado. Considerables extensiones de territorio aún corresponden a zonas naturales pantanosas y de manglares, como la Ciénaga de Majagüillar y el norte de Morón (las más extensas), así como a bosques y maniguas.

Las subcuencas o conjuntos de subcuencas, que según los resultados del Proyecto han de ser objeto de prioridad para futuros programas de manejo por poseer las mayores concentraciones de uso (suma de fuentes de contaminantes orgánicos e inorgánicos, incluyendo petróleo), son en primer lugar la subcuenca del Río Sagua la Grande y el complejo de subcuencas de Laguna de la Leche-Cunagua; en segundo lugar, la subcuenca del Río Sagua la Chica; y en tercero, la subcuenca del Río la Palma, y el conjunto de las subcuencas del Río Máximo-Arroyo San Antonio (incluida la ciudad de Nuevitas)-Río Saramaguacán (Figura 17). Estas subcuencas están asociadas como se verá a zonas de la plataforma marina muy afectadas por contaminación y/o salinización excesiva.

No obstante, en la subcuenca del norte de Sancti Spíritus, a pesar de que la concentración de fuentes de contaminación es comparativamente baja, éstas producen un fuerte impacto a juzgar por los elevadísimos valores de concentración de carbono orgánico en los sedimentos marinos del área adyacente en la Bahía de Buenavista. Ello parece explicarse por el gran tiempo de residencia de las aguas a causa del limitado intercambio existente con el océano. Algo similar parece suceder en la Bahía de La Gloria. Por esta razón la cuenca norte de Sancti Spíritus debe ser también considerada como una sexta cuenca priorizada de manejo.

La construcción de carreteras directamente sobre el lecho marino (llamadas «pedraplenes») trae consigo una disminución de la dinámica de transporte de las aguas que incrementa los proce-



57

sos acumulativos y el tiempo de residencia del agua. Esto aumenta la vulnerabilidad de los sitios a la contaminación. El empeoramiento del nivel de la contaminación es por lo tanto una de las peores consecuencias que puede traer consigo este tipo de viales.

Las zonas marinas más afectadas por contaminación orgánica son: el extremo oeste de Bahía de Santa Clara, Sur de Bahía de Carahatas, Sur de la Bahía de Sagua la Grande, Ensenada de cayo Vaca, inmediaciones de la desembocadura del Río Sagua la Chica y de Caibarién, suroeste y centro de Bahía de Buenavista (norte de la provincia de Sancti Spíritus), áreas adyacentes a Punta Alegre y Turiguanó, extremo sudeste de Bahía de Jigüey, la Bahía de La Gloria, y la de Nuevitas. En esas áreas los pastos marinos se han deteriorado o desaparecido.

Si bien la Ensenada de cayo Vaca no recibe directamente gran volumen de residuales líquidos, su alto grado de deterioro debe estar dado por la influencia de los contaminantes que aporta el Río Sagua la Chica, que se encuentra corriente arriba al este. En la subcuenca del suroeste y centro sur de la Bahía de La Gloria apenas existe actividad industrial lo que indica que su contaminación procede del Río Máximo, ubicado en su extremo este, de donde proviene la corriente residual. Como ya se dijo, en algunos arrecifes se observa la influencia de la contaminación a manera de una marcada proliferación de algas.





La contaminación orgánica es el problema de mayor impacto y más generalizado en el mar y, a la vez, de más compleja y costosa solución. También hay que tener en cuenta los elevados riesgos de contaminación por derrames de petróleo desde buques en el Canal de las Bahamas, o desde pozos de prospección y extracción que existen en la zona más occidental del archipiélago.

Se reportan afectaciones de zonas de exploración y explotación petrolera del norte de la provincia de Matanzas (construcción de carreteras y pedraplenes, afectación de manglar, liberación de gases, subsidencia del terreno, contaminación por sonidos, extrusión de lodos de perforación, etc.). Las empresas de extracción han mostrado una gran sensibilidad y voluntad de solución de esos problemas y extremas medidas. El Estado atiende de cerca esa situación.



La legislación ambiental contempla la inclusión obligatoria de los sistemas de control de contaminación en todas las nuevas inversiones, y las violaciones son penalizadas. Al mismo tiempo, los recursos financieros no son ni remotamente suficientes para dar solución a las numerosas fuentes de contaminación acumuladas desde muchas décadas atrás.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

Gracias al Proyecto GEF se realizó el análisis del uso contaminante de la cuenca hidrográfica a nivel de subcuencas (arriba expuesto) y se ha podido determinar a escala estratégica la extensión y los efectos de la contaminación sobre la biodiversidad marina (Figura 18) lo que permite dirigir más acertadamente la acción futura. De hecho, el borrador del documento final del proyecto ha servido de base informativa oficial para las inspecciones ambientales estatales y para las actividades de evaluación de impacto ambiental y otorgamiento de licencias ambientales del Centro de Gestión e Inspección Ambiental de la Agencia de Medio Ambiente. Además se pudo descubrir el grado de afectación por nutrificación de algunos arrecifes, lo que resultaba insospechado ya que no se pensaba que se hubiera rebasado la capacidad amortiguadora de las bahías con relación a la contaminación orgánica. Además, se descubrieron otros focos aparentes de nutrificación posiblemente naturales no dependientes de la contaminación de las bahías (delta de mareas de cayo Frago y bajos al sudeste de cayo Cruz). Esto merece un estudio más detallado en la próxima etapa del Proyecto.

Objetivos de manejo

- Detener el incremento de la contaminación orgánica y reducirla gradualmente para recuperar la biodiversidad y el potencial pesquero.
- Introducir paulatinamente tecnologías de tratamiento de residuales orgánicos más económicos y compatibles con el medio ambiente.
- Revisar y perfeccionar los planes de contingencia de derrames de petróleo y otros contaminantes en el ESC.

Acciones propuestas

- Establecer un programa de manejo integrado de las cuencas.
- Actualizar el inventario de las fuentes contaminantes y la evaluación de la cantidad y calidad de sus vertimientos.

Figura 17

SUBCUENCAS PRIORIZADAS PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN MARINA Y LITORAL



Legenda

Cantidad de fuentes de contaminación orgánica e inorgánica

- 1-39
- 40-79
- 75-114
- 115-152

Nivel de contaminación
(Inferido a partir de la concentración de carbono orgánico en el fondo, la demanda biológica de oxígeno y otros criterios)

- Medio
- Alto
- Cuencas prioritizadas

- Lagunas y embalses
- Pedraplén

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km

km 5 0 50 km

Figura 18

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE CONTAMINACIÓN MARINA Y HABITAT MARINOS

Leyenda

Hábitat

- Arrecifes Coralinos
- Arenazos
- Praderas
- Sin vegetación
- Bancos de algas

Nivel de contaminación orgánica
(Inferida a partir de concentración de carbono orgánico en el fondo, la demanda biológica de oxígeno y otros criterios)

- Medio
- Alto

- Lagunas y embalse
- Ríos
- Pedraplen
- División política provincial



GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/2 300 000
1 cm = 23 Km
km 5 0 50 km



- Ensayar a escala piloto tecnologías económicas y ecológicamente más compatibles para el control de la contaminación orgánica en hoteles de los cayos, centrales azucareros, y asentamientos humanos.
- Investigar cuáles son las plantas acuáticas idóneas para su empleo en humedales construidos.
- Desarrollar un proyecto piloto de plan de manejo y reforestación de las orillas de ríos de una subcuenca seleccionada para disminuir los aportes de contaminantes al mar.
- Elaborar planes de manejo integrales para 5 ó 6 subcuencas hidrográficas priorizadas por el Proyecto GEF por su elevado aporte de contaminantes al mar para el mejoramiento ambiental de la plataforma marina del ESC.
- Realizar acciones de educación y sensibilización ambiental sobre la contaminación y sus consecuencias.
- Realizar investigaciones y monitoreo de la contaminación en lugares priorizados para conocer la distribución e intensidad de sus efectos.
- Revisar y perfeccionar los planes de contingencia de derrames de petróleo y valorar alternativas de biorremediación.
- Implementar las estaciones de control de tráfico marítimo a lo largo del ESC.

Prioridades

- Establecer un programa de manejo integrado de las subcuencas.
- Actualizar el inventario de las fuentes contaminantes y la evaluación de la cantidad y calidad de sus vertimientos.
- Ensayar a escala piloto tecnologías económicas y ecológicamente más compatibles para el control de la contaminación orgánica en hoteles de los cayos, centrales azucareros, y asentamientos humanos.

- Elaborar planes de manejo integrales para 6 subcuencas hidrográficas priorizadas.

Las seis subcuencas o conjuntos de subcuencas, que según los resultados del Proyecto han de ser objeto de prioridad para futuros programas de manejo y experiencias piloto de control son:

- Subcuenca del Río Sagua la Grande
- Complejo de subcuencas de Laguna de la Leche-Cunagua
- Subcuenca del Río Sagua la Chica
- Subcuenca del Río la Palma
- Conjunto de las subcuencas de Río Máximo-Arroyo San Antonio (incluida la ciudad de Nuevitas)-Río Saramaguacán
- Subcuenca del norte de Sancti Spiritus

3.2.10 Hipersalinización de las bahías de Los Perros y Jigüey, y de otras en menor grado

Los mayores embalses de agua dulce se encuentran en las subcuencas de los ríos Sagua la Grande, Sagua la Chica, Chambas, Caonao, Máximo, Saramaguacán y las lagunas de la Leche y la Redonda. También existe el dique Estero-Socorro (norte de Morón). Éstos retienen agua dulce de escorrentía y fluvial de modo que alteran el régimen normal de salinidad del mar y los aportes naturales de nutrientes a éste. El dique del Estero-Socorro ha sido abierto por 7 puntos para permitir mayor paso de agua dulce a la hipersalinizada Bahía de Los Perros, como recomendó este Proyecto GEF. Existe el criterio de que no es necesario incrementar la cantidad de agua embalsada, sino de aprovecharla de manera más eficiente.

Otro uso marino de gran significación es el desarrollo de un sistema de carreteras que descansan directamente sobre el lecho marino en aguas poco profundas, construidas para dar acceso a los cayos y para conectar a estos entre sí (llamadas «pedraplenes»). Estas se ubican en el oeste de Bahía de Buenavista, en la Bahía de Los Perros, entre los cayos Coco y Guillermo, entre Coco y Romano, entre éste último y los cayos Paredón Grande y Cruz, entre Caibarién y cayo Santa María, entre Playa Jigüey y Cayo Romano, y al sur de cayo Sabinal. Los pedraplenes han producido en grado variable alteraciones hidrológicas, sedimentológicas y biológicas de importancia, sobre todo cuando sus efectos se han sumado al de otros factores concurrentes como sequía, represamiento de agua dulce, presencia de otros pedraplenes cercanos y contaminación.



61

Los pedraplenes han contribuido en menor o mayor grado al aumento de la salinidad de las bahías donde han sido construidos (bahías de Los Perros, Jigüey, Buenavista y San Juan de los Remedios). A ello se suma el aumento de la salinidad provocado por la acción aislada o combinada de la sequía, y las limitaciones de intercambio con el océano a causa de barreras naturales como cayos y bancos de arena. Estas carreteras en eventos de fuertes lluvias, también provocan disminuciones bruscas de la salinidad, de manera que se aumenta el margen de fluctuación de esa variable ambiental.

Existen otros proyectos de pedraplenes aún no ejecutados que deberán ser sometidos a discusión y evaluación de impacto ambiental. Quedan por construir numerosos puentes y alcantarillas planificados en los pedraplenes ya existentes, lo que dependerá de la disponibilidad de recursos económicos.

Las áreas marinas más salinizadas son las bahías Jigüey y de Los Perros, y en menor grado, la Ensenada de Sabinal, la Bahía de La Gloria, el este de Bahía de Santa Clara y la Bahía de Buenavista.

El represamiento de los ríos Sagua la Grande y Sagua la Chica, aun cuando no se producen salinidades muy altas, puede haber disminuido el carácter estuarino de la Bahía de Sagua la Grande, lo que debe estar reduciendo la productividad de los parques de ostiones. La retención de agua por el dique de Estero-Socorro (Morón) y del embalse de parte del Río Caonao se consideran la causa parcial de los elevados incrementos de salinidad de las bahías de Los Perros y Jigüey, respectivamente.

Los estudios realizados por el Proyecto GEF sobre el megazoobentos del muestran que el incremento de la salinidad disminuye drásticamente la diversidad de especies que potencialmente pueden habitar en las comunidad es de fondos bandos (pastos marinos, arenosos, fangosos) (Figura 19).

Aparejados con los problemas de contaminación y de alteración de la dinámica de las corrientes por las obras mencionadas se incrementa la presencia de fango superficial en los fondos, la sedimentación, y la turbidez del agua en las macrolagunas, y se produce la alteración de la topografía submarina.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

La asesoría brindada por los especialistas del Proyecto GEF de la provincia de Villa Clara contribuyó a que el pedraplén de cayo Santa María estuviera mucho mejor diseñado y causara menos impacto sobre la biota que los pedraplenes construidos anteriormente en cayo Coco.

Las medidas de mitigación ejecutadas por los especialistas del Proyecto GEF de la provincia de Ciego de Ávila, consistente en el incremento de pasos de agua en los pedraplenes de cayo Coco y el dique mencionado han disminuido sensiblemente la salinidad de la Bahía de Los Perros, lo que ha permitido cierto grado de recuperación de la vegetación y la fauna marinas. Está contemplado dentro de los planes gubernamentales seguir incrementando el número de puentes y alcantarillas en los pedraplenes, empezando por los que ya estaban proyectados inicialmente y cuya edificación se detuvo por falta de recursos.

Objetivos de manejo

- Disminuir progresivamente la salinidad y su margen de fluctuación en las bahías de Los Perros, Jigüey, Buenavista y San Juan de los Remedios, principalmente, para recuperar la biodiversidad y el potencial pesquero.

Acciones propuestas

- Continuar elaborando y ejecutando planes de mitigación de la hipersalinización de las bahías de Los Perros y Jigüey, así como de las otras que presentan el mismo problema aunque en menor grado, como las bahías de Buenavista y San Juan de los Remedios (aumento de la cantidad de puentes y alcantarillas, disminución de la retención de las escorrentías de agua dulce, y canalizaciones).
- Insistir en la construcción de los puentes pendientes planificados y recomendar la construcción de puentes adicionales si fuera necesario.
- Valorar junto con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos la posibilidad de dejar descargar mayor cantidad de agua dulce embalsada al mar.

- Establecer un programa de manejo integrado de las subcuencas.
- Monitorear la efectividad de las medidas.
- Crear conciencia sobre la importancia que tiene el agua dulce para la biodiversidad marina y los recursos pesqueros.
- Realizar investigaciones sobre oceanografía física pertinentes a la solución del problema de la salinización.

Prioridades

- Continuar ejecutando acciones de mitigación de la salinidad en las bahías de Jigüey, Los Perros, Buenavista y San Juan de los Remedios.
- Establecer un programa de manejo integrado de las cuencas.

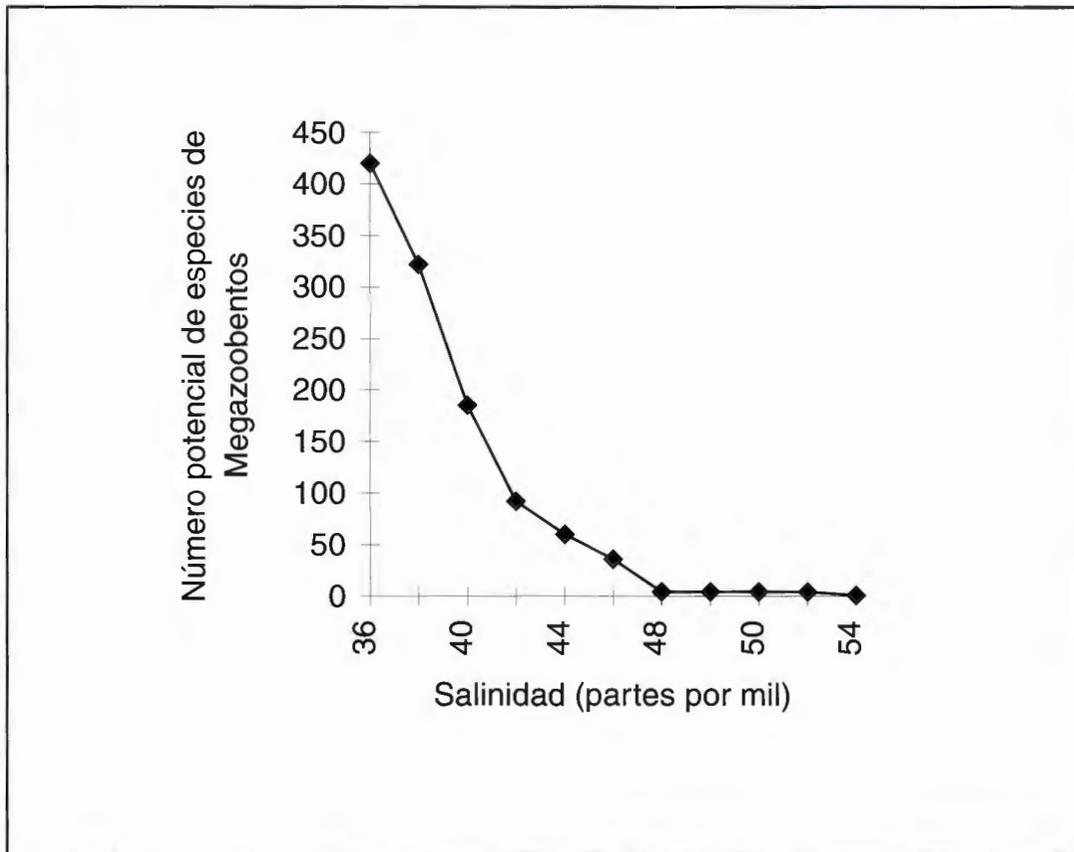


Figura 19. Variación del número potencial de especies de megazoobentos que pueden existir en un fondo blando según la salinidad del agua. Nótese cuán abrupta es la disminución de ese potencial entre salinidades de 36 y 42 ‰. Esto indica que las comunidades de salinidades normales son mucho más vulnerables que las de ambientes hipersalinos.

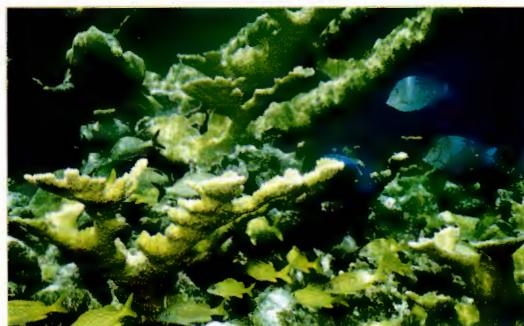
3.2.11 Deterioro de arrecifes coralinos, manglares y pastos marinos

Arrecifes

Como ya ha sido explicado, se ha observado una notable proliferación de algas en los arrecifes coralinos ubicados en zonas cercanas a los canales donde se produce el intercambio de agua entre las macrolagunas y el océano. Todo indica que este crecimiento de algas en detrimento de los corales pétreos tiene su origen en la contaminación orgánica desde la Isla Principal. Además, se observa una marcada afectación de los corales conocidos como orejones (*Acropora palmata*) que son uno de los componentes principales de las crestas arrecifales. Esto parece deberse a las enfermedades «banda blanca», «plaga blanca» y «viruela blanca» que están afectando a todo el Caribe. Algunas crestas arrecifales del norte de la provincia de Camagüey están deterioradas al parecer por la acción conjunta de la contaminación de la Bahía de Nuevitas y las enfermedades mencionadas. Además, existe el problema de la mortalidad masiva del erizo negro (*Diadema antillarum*) que ocurrió a principios de los ochenta y cuyas poblaciones apenas se han recuperado. También se observan abanicos de mar afectados por una enfermedad («mancha oscura») que los destruye, cuya causa es atribuida en el Caribe a un hongo *Aspergillus sp.* vinculado a la actividad humana. En el verano de 1995 apareció de forma masiva la enfermedad conocida como «blanqueamiento» en los corales pétreos. Al parecer la gran mayoría de los corales se restablecieron.

La actividad turística marina se concentra principalmente en las cercanías de Varadero (norte de la provincia de Matanzas), zona norte entre cayo Fragoso y Santa María, Norte de los cayos Guillermo, Coco, Paredón Grande, Romano, Sabinal y Guajaba, por mencionar algunos de los más frecuentados. Se prevé que esta actividad sufrirá un incremento gradual y por ello merece especial atención y vigilancia.

Hasta el momento los daños a los arrecifes por las actividades turísticas son muy localizados y consisten en extracción de conchas, corales y otros organismos; daño físico a los corales y otros animales en las actividades de buceo recreativo, daño a los corales y otros organismos por anclas y contacto (rozaduras, golpes, encallamiento) con las embarcaciones; pesca de peces de gran talla y de mayor atractivo para el buceo turístico. Si bien ya se toman medidas para solucionar esos proble-



62

mas, aún son insuficientes. Falta el debido control y penalización. De hecho, la legislación estatal prohíbe la extracción y exportación no autorizada de organismos marinos en concordancia con los compromisos con CITES. Además, acaba de aprobarse la Resolución Conjunta No. 1/97 del Ministerio de la Pesca-Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente que prohíbe el anclaje y crear medios fijos de atraque como muelles, plataformas, pesos muertos, y otros cuya base descanse sobre los arrecifes coralinos. Prohíbe vertimientos de desechos sólidos producidos por excavaciones marinas o provenientes de tierra firme en áreas coralinas o cercanas a éstas, o donde las corrientes puedan arrastrar tales residuales hasta la zona de arrecifes. Limita la extracción de cualquier tipo de coral solamente a aquellos que de forma excepcional sean autorizados por la Dirección de Regulaciones Pesqueras en consulta con el Centro de Gestión e Inspección Ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. También prohíbe las actividades de dragado y explosiones susceptibles de provocar remoción de los sedimentos en áreas cercanas a los arrecifes.

Manglares

En el ESC, como ya se expresó, se está produciendo mortalidad de manglares inducida por el hombre y también, aparentemente, por causas naturales. Como ejemplo de lo primero tenemos los manglares de la Pasa Paredón cuya mortalidad fue ocasionada por el cierre del canal que separa a cayo Coco de cayo Romano con una carretera con insuficientes pases de agua; los del sudeste de cayo Coco a causa de la interrupción del flujo de agua producido por la carretera que une la Isla Principal con el cayo, gran parte del manglar que sucumbió a causa del dique Estero-Socorro (norte de Morón), y algunos manglares del este de cayo Guillermo afectados por la carretera que une a éste con cayo Coco.

Hipotéticamente por causas naturales (sinergia del incremento de la salinidad a causa de la sequía y déficit de nutrientes para compensar el efecto fisiológico) desde la segunda mitad de la década de los setenta se está produciendo la mortalidad de extensas áreas de manglares del nordeste de la provincia de Matanzas y del noroeste de la provincia de Villa Clara. Esta hipótesis merece ser sometida a prueba en la próxima etapa de este proyecto, ya que pueden existir otros factores como plagas y patógenos que pueden estar implicados.



Pastos marinos

Las áreas donde los pastos marinos han sido más afectados ya sea por la contaminación, la salinización o ambos factores incluyen el extremo oeste de Bahía de Santa Clara, alrededores de Isabela de Sagua, Ensenada de Cayo Vaca, sudoeste y oeste de Bahía de Buenavista, Bahía de Los Perros, Bahía de Jigüey, Bahía de La Gloria, y Bahía de Nuevitas. En prácticamente todas las provincias se han observado desde el aire marcas de daño producido por las quillas de las embarcaciones. Estas «heridas» a los pastos marinos se convierten en puntos vulnerables a la acción de ciclones y huracanes los cuales pueden ampliar la extensión de esos daños.

Progresos durante el periodo del Proyecto GEF

El proyecto, luego de la identificación de las afectaciones de los ecosistemas de arrecifes, pastos marinos y manglares, y deducir en base a las evidencias las causas más probables, elaboró una estrategia para la recuperación de los hábitat afectados del ESC (Tabla 8). Estos resultados en los casos de los arrecifes y de los manglares principalmente requieren mayor profundización y detalle en cuanto a la distribución geográfica de las áreas impactadas.

Objetivos de manejo

- Conocer con mayor precisión la distribución del grado de deterioro de los arrecifes coralinos, los manglares y los pastos marinos.
- Disminuir en lo posible la afectación de los arrecifes y pastos marinos por actividades náuticas y subacuáticas del turismo.
- Elaborar e implementar planes de recuperación o mitigación de los hábitat dañados.

Acciones propuestas

- Evaluar con una red de estaciones de muestreo más densa el estado actual de los arrecifes coralinos.
- Evaluar con una red de estaciones de muestreo más densa el estado actual de los manglares.
- Evaluar el estado actual de los pastos marinos de algunas áreas donde han ocurrido cambios recientes ya que de éstos se tiene bastante información general.
- Elaborar planes de recuperación o mitigación de pastos marinos, arrecifes y manglares afectados y priorizados por las provincias, con énfasis en el control de la contaminación orgánica, la hipersalinización y la erradicación artes de pesca destructivos del hábitat.
- Realizar experiencias piloto de recuperación de manglares en los cayos Coco, Guillermo o Romano.
- Implementar un programa de despliegue de boyas de amarre en arrecifes dedicados al turismo como acaba de establecer la Resolución Conjunta No. 1/97 del MIP-CITMA.
- Evitar el uso de prácticas de pesca destructivas para los arrecifes y pastos marinos.
- Restringir en lo posible la pesca de peces herbívoros en los arrecifes (loros y barberos).
- Tomar medidas para la reducción gradual de la contaminación orgánica.



- Establecer regulaciones de tráfico, tipo y velocidad de embarcaciones en áreas con pastos marinos y arrecifes.
- Implementar un programa de divulgación y advertencia para turistas y turoperadores para evitar daños a los ecosistemas. Diseminar un código de conducta para el buceo en arrecifes.
- Mantener un monitoreo del impacto de las actividades náuticas y subacuáticas sobre los arrecifes y los pastos marinos.
- Monitorear la efectividad de las medidas.

•Prioridades

- Evaluar con mayor detalle el estado de salud de los arrecifes coralinos y manglares del ESC.
- Elaborar planes de recuperación o mitigación de pastos marinos, arrecifes y manglares afectados y priorizados por las provincias, con énfasis en el control de la contaminación orgánica, la hipersalinización y la erradicación de artes de pesca destructivos del hábitat.
- Evitar el uso de prácticas de pesca destructivas para los arrecifes y pastos marinos.
- Restringir en lo posible la pesca de peces herbívoros en los arrecifes (loros y barberos).
- Tomar medidas para la reducción gradual de la contaminación orgánica, principalmente de la industria azucarera en las subcuencas identificadas como más críticas.
- Realizar experiencias piloto de recuperación de manglares en los cayos Coco, Guillermo o Romano.
- Implementar un programa de divulgación y advertencia para turistas y turoperadores.

3.2.12 Deterioro de la vegetación de algunos cayos por desbroces

Cierta cantidad de áreas de los cayos han sufrido la pérdida de su vegetación a causa de la construcción de carreteras con amplios paseos laterales (cayos Coco, Romano y Guillermo), de infraestructura turística y de apoyo (cayos Guillermo y Coco), y de aeropuertos o campos de aterrizaje (cayos Coco y Las Brujas), así como por la explotación de canteras (cayos las Brujas, Guillermo, Coco y Romano). Esos desbroces en muchas ocasiones han sido de mucha mayor extensión que lo necesario. Ello ha afectado sensiblemente la calidad del paisaje en porciones de los cayos Coco, Guillermo, Sabinal, Las Brujas, Guajaba y Romano, principalmente.

Estas transformaciones han afectado poblaciones de iguana, moluscos terrestres, reptiles y aves, y han propiciado la aparición o aumento de especies sinantrópicas (asociadas a la presencia humana), como por ejemplo aves (*Molothrus bonaerensis* y *Passer domesticus*) y hormigas.

La vegetación de los cayos por el carácter cársico de estos y por la baja disponibilidad de agua y nutrientes es de crecimiento muy lento y de difícil implantación. Por eso la devolución del carácter original a estas áreas es extremadamente difícil por la vía artificial, sobre todo cuando se han alterado las propiedades del suelo.

Progresos durante el período del proyecto GEF

El Proyecto, tomando como base los resultados de las numerosas prospecciones realizadas en los cayos ha elaborado una estrategia para la recuperación de los hábitat afectados del ESC (Tabla 8).

Objetivos de manejo

- Rehabilitar o recuperar gradualmente la vegetación o la calidad del paisaje de áreas priorizadas de los cayos.

Acciones propuestas

- Establecer prioridades y elaborar planes de acción para la rehabilitación de paseos laterales de carreteras, canteras y otras áreas afectadas de los cayos Guillermo, Coco, Santa María y Sabinal.
- Realizar experiencias piloto de rehabilitación o recuperación de áreas desbrozadas priorizadas.
- Informar las implicaciones que tiene desbrozar más vegetación que la estrictamente necesaria para un proyecto y la conveniencia de que se diseñen proyectos que afecten lo menos posible la vegetación natural.
- Monitorear la efectividad de las medidas

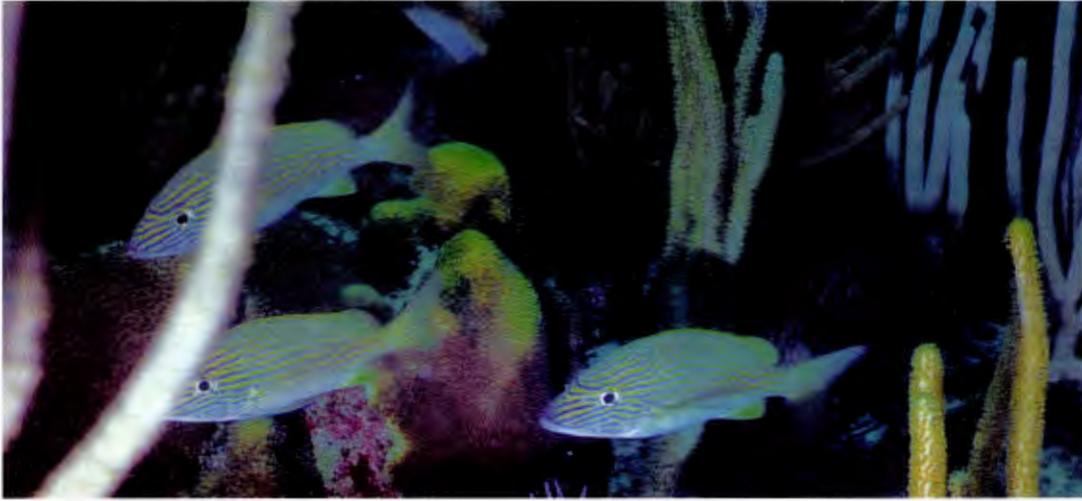
Prioridades

- Establecer prioridades y elaborar planes de acción para la rehabilitación de paseos laterales de carreteras, canteras y otras áreas afectadas de los cayos Coco y Guillermo.
- Realizar experiencias piloto de rehabilitación o recuperación de áreas desbrozadas priorizadas de los cayos Coco y Guillermo.
- Divulgar las implicaciones que tiene desbrozar más vegetación que la estrictamente necesaria.
- Monitorear la efectividad de las medidas

Tabla 8 Estrategia para rehabilitación de los hábitat, e instituciones propuestas como directamente responsables. Se aclara que, aunque no siempre aparece explícito, el CGIA, la AMA, y el CITMA y sus Delegaciones Provinciales son también responsables de todas esas acciones.

Hábitat o sitios afectados	Medidas y acciones de rehabilitación	Responsables
Pastos marinos	Restaurar los pastos marinos de oeste de bahía de Santa Clara, Isabela de Sagua, Ensenada de cayo Vaca, norte de Caibarién, oeste y sudoeste de bahía de Buenavista, bahías de Los Perros, Jigüey, La Gloria y Nuevitas	MIP, MINAGRI, MINAZ, INRH, MINBAS, MINAL, UMA, CGIA
	Reducir y controlar el nivel de la contaminación marina orgánica (industrial y doméstica)	MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, UMA, CGIA, MEP
	Aumentar el número de puentes y alcantarillas en los pedraplenes	MICONS, UMA, MEP, MINTUR
	Evaluar el incremento necesario del aporte al mar de agua dulce represada para disminuir la salinidad de las bahías de Los Perros, Jigüey, Buenavista y San Juan de los Remedios	INRH, UMA
	Examinar la posibilidad mejorar el intercambio de agua con el océano dragando canales después de realizar estudios apropiados de impacto ambiental e hidrológicos	CITMA, MIP, MINTUR
	Reforestar las riberas de ríos seleccionados y establecimiento de zonas de amortiguamiento a lo largo de éstas	MINAGRI, UMA, INRH; CITMA
	Restablecimiento de las lagunas de oxidación ya existentes en los centrales azucareros Examinar la posibilidad de l uso de humedales construidos	MINAZ, MINAGRI, UMA, CGIA
	Establecer incentivos económicos para mejorar el operación de las lagunas de oxidación y para probar las ventajas de los humedales construidos	MINAZ, MINAGRI
	Fortalecer la legislación responsable de la protección de los pastos marinos	CITMA, MIP
Arrecifes coralinos	Realizar acciones para restaurar los arrecifes de los cayos Sabinal, Guajaba, Confites, Paredón Grande (oeste), Guillermo (oeste) y Frago (centro)	MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, INRH, UMA, CGIA, MINTUR, MIP
	Reducir y controlar el nivel de la contaminación orgánica marina (industrial y doméstica)	MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, UMA, CGIA
	Prohibir o regular estrictamente la pesca de peces herbívoros	MIP, MINFAR, UMA, MININT(CGB)
	Establecer sistema de boyas de amarre	MINTUR, MIP, UMA
	Desarrollar un código de conducta para buceo	MINTUR, CITMA
	Eliminar las prácticas pesqueras destructivas	MIP, MINFAR, CITMA, UMA
	Monitorear el estado de salud de los arrecifes	MIP, MINTUR, UMA, CITMA, MINFAR, CNAP, ENPFF

Hábitat o sitios afectados	Medidas y acciones de rehabilitación	Responsables
Arrecifes coralinos	Controlar la intensidad de uso de los arrecifes con fines turísticos y pesqueros	MINFAR, MIP, CITMA, UMA; ENPFF, MINFAR, CNAP, MININT(CGB)
	Reforestar las riberas de ríos seleccionados y establecimiento de zonas de amortiguamiento a lo largo de éstas	MINAGRI, UMA, INRH, CITMA
	Crear áreas protegidas marinas con planes de manejo para la recuperación de arrecifes	CNAP, UMA, CITMA
	Explorar acciones para incrementar la reproducción del erizo negro	CITMA, UMA, CNAP
	Establecer regulaciones para el manejo de los arrecifes coralinos	CITMA, UMA, MINTUR, MIP
	Fortalecer la legislación responsable de la protección de los arrecifes	CITMA, MIP
Manglares	Realizar acciones para restaurar los manglares afectados de los cayos del norte de las provincias de Matanzas y Villa Clara, cayo Guillermo, sudeste de cayo Coco, Turiguanó, Pasa Paredón, y sudeste de cayo Sabinal	MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, INRH, MINTUR, UMA, CGIA
	Reducir el nivel de la contaminación orgánica marina (industrial y doméstica)	MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, UMA, CGIA
	Aumentar el número de pasos de agua en los pedraplenes para mejorar el patrón de circulación e intercambio de agua	MICONS, UMA, MEP
	Examinar la posibilidad de mejorar el intercambio de agua con el océano dragando canales después de estudios apropiados de impacto ambiental e hidrológicos	UMA, CITMA
	Evaluar el incremento necesario del aporte al mar de agua dulce represada para disminuir la salinidad de las bahías de Los Perros y Jigüey	INRH, UMA, CITMA
	Impedir que nuevas inversiones impliquen destrucciones adicionales, aunque pequeñas, de manglares	MEP, MINTUR, UMA, CGIA, MINAGRI, MIP
	Restaurar las lagunas y manglares afectados por hoteles en los cayos Coco y Guillermo	MINTUR, UMA, MICONS, CIEC
	Fortalecer la legislación responsable de la protección de los manglares	CITMA
Canteras	Restaurar canteras de los cayos Coco, Guillermo, las Brujas y Romano (Altura del Aji)	MICONS, UMA, CITMA, MINTUR, MINAGRI,
	Desarrollar un programa de restauración de canteras para lo anterior	UMA, MICONS, MINTUR
	Establecer lineamientos para la futura localización excepcional de canteras en los cayos con sus planes de restauración	UMA, MEP
Carreteras	Realizar acciones para restaurar la vegetación de los paseos de las carreteras de los cayos Coco, Guillermo y Romano	UMA, CITMA, MINTUR, MINAGRI
	Crear condiciones para la recuperación natural de las plantas y árboles en los paseos de las carreteras mencionadas	UMA, CITMA, MINTUR, MINAGRI
	Buscar opciones para restaurar el paisaje de los bordes de los pedraplenes	UMA, MINAGRI, CITMA, MINTUR



65

3.2.13 Afectación de poblaciones de especies de interés conservacionista

Existen varias especies cuyas poblaciones han sufrido daño significativo o están amenazadas de serlo sensiblemente. Entre ellas pueden mencionarse, en el medio terrestre, los caracoles de los géneros *Cerion* y *Ligus*; varias especies de aves como el Flamenco Rosado (*Phoenicopterus ruber*), el Frailecillo Silbador (*Charadrius melodus*), Bijirita de Coronilla Anaranjada (*Vermivona celata*), Cabrerito de la Ciénaga (*Torreornis inexpectata varonai*), Arriero (*Saurothera merlini santamariae*), Carpintero Verde (*Xiphidiopicus percussus cocoensis*), entre otras; la jutía rata (*Mesocapromys auritus*); la iguana (*Cyclura nubila*); y dos especies de chipojo (*Anolis spp.*). En el mar las especies más impactadas son el manatí antillano (*Trichechus manatus*), el cobo (*Strombus gigas*), las tortugas (*Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Dermochelys coriacea*), el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), el delfín (*Tursiops truncatus*), la cherna criolla (*Epinephelus striatus*), los pargos (*Lutjanus spp.*), el cangrejo moro (*Menippe mercenaria*), y otras especies comerciales. Algunas poblaciones han variado su área de distribución, y disminuido sus colonias de anidamiento a causa de los cambios inducidos en el ambiente (de Flamenco y Rabihorcado, por ejemplo)

En este problema están implicados la caza y pesca furtiva, la sobrepesca, deterioro del hábitat, acercamiento excesivo del hombre, y la introducción de especies exóticas (perros, mangostas, monos, etcétera).

Existen varios programas gubernamentales para la protección y recuperación de esas especies, pero las fuertes restricciones económicas limitan su implementación. Entre éstos está el *Programa Nacional de Protección del Manatí* que debe ser fortalecido e implementado. Cuba es signataria del convenio CITES y se está tramitando la ratificación del Protocolo SPAW.

Progresos durante el período del proyecto GEF

El proyecto, basándose en las investigaciones, prospecciones y encuestas realizadas, ha elaborado una clasificación, según el estado de conservación en el ESC, de las especies identificadas como de mayor interés conservacionista (Tabla 9), así como una estrategia para su protección y recuperación (Tabla 10).



66

Tabla 9. Clasificación de especies seleccionadas del ASC según su estado o categoría de conservación, su importancia, y las causas principales de disminución de sus poblaciones. PC = en peligro crítico; EP = en peligro; VU = vulnerables MR = menor riesgo; EL = endémica local; CI = cites; RC = especies que requieren regulación y control estrictos; IE = importancia económica tradicional; SP = poblaciones sobrepescadas; y DH = poblaciones disminuidas por daños del hábitat; PA = poblaciones disminuidas por patologías; CF = caza o pesca furtiva, o extracción ilegal; s.n.v. = sin nombre vulgar; * = Se refiere a nivel internacional, y no a nivel nacional.

Especie o subespecie	Nombre común	Clasificación											
		Categoría de conservación				Importancia				Afectaciones			
		PC	EP	VU	MR	EL	CI	RC	IE	SP	DH	PA	CF
ANIMALES													
Espojas													
<i>Hippospongia lachne</i>	Esponja hembra				X				X	X?	X		
<i>Spongia spp.</i>	Esponja macho				X				X	X?	X		
Corales pétreos													
<i>Porites astreoides</i>	Coral de estrellas			X							X	X	X
<i>Millepora alaicornis</i>	Coral de fuego			X			X				X	X	X
<i>Agaricia agaricites</i>	Coral lechuga			X			X				X	X	X
<i>Montastrea cavernosa</i>	Coral de ojos			X			X				X	X	X
<i>Montastrea annularis</i>	Coral de ojitos			X			X				X	X	X
<i>Acropora palmata</i>	Orejón			X			X				X	X	X
<i>Acropora cervicornis</i>	Cuerno de ciervo			X			X				X	X	X
<i>Millepora alaicornis</i>	Coral de fuego			X			X				X	X	X
Los demás corales	Varios			X			X				X	X	X
Gorgonáceos													
<i>Gorgonia flabellum</i>	Abanico de mar			X							X	X	X
<i>Gorgonia ventalina</i>	Abanico de mar			X							X	X	X
Moluscos													
<i>Strombus gigas</i>	Cobo			X			X		X	X			X
<i>Cassis spp.</i>	Quincontes			X									X
<i>Charonia variegata</i>	Tritón			X									X
<i>Cypraea zebra</i>	Negro maco			X									X
<i>Cerion spp.</i>	Cerion			X		X					X		X
<i>Ligus fasciatus sanctamariae</i>	Ligus			X		X		X			X		X
<i>Ligus fasciatus romanoensis</i>	Ligus			X		X		X			X		X
Equinodermos													
<i>Diadema antillarum</i>	Erizo negro			X									X
Crustáceos													
<i>Menippe mercenaria</i>	Cangrejo moro				X				X	X	X		
Peces													
<i>Lutjanus analis</i>	Pargo criollo			X				X	X				
<i>Lutjanus synagris</i>	Biajaiba			X				X	X				
<i>Epinephelus striatus</i>	Cherna criolla			X				X	X				
<i>Albula vulpes</i>	Macabi			X				X	X?	X			
<i>Ophistonema oglinum</i>	Machuelo			X				X	X?	X			
<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo			X				X	X				
<i>Dasyatis americana</i>	Raya			X				X	X				
<i>Aetobatus narinari</i>	Obispo			X				X	X				
Gerridae	Pataos y mojaras			X				X	X?	X			
Mugilidae	Lisas y lisetas			X				X	X				
Sciaenidae	Corvina y verrugato			X				X	X				
Chondrichtes	Tiburones			X				X	X				
Reptiles													
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Carey			X*			X	X	X	X*			X
<i>Caretta caretta</i>	Caguama			X*			X	X	X	X*			X
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde			X*			X	X	X	X*			X
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tinglado			X*			X	X	X	X*			X
<i>Cyclura nubila</i>	Iguana			X			X				X		X
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	X					X		X		X		X
<i>Anolis pigmaequestris</i>	Chipojo enano	X				X					X		
<i>Anolis equestris potior</i>	Chipojo					X					X		
Aves													
<i>Charadrius melodus</i>	Frailecillo Silbador			X							X		
<i>Vermivona celata</i>	Bijirita de Coronilla Anaranjada			X							X		
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino			X							X		
<i>Falco columbarius</i>	Halcón de Palomas			X							X		
<i>Torreornis inexpectata varonai</i>	Cabrerito de la Ciénaga			X		X					X		
<i>Xiphidiopicus percussus cocoensis</i>	Carpintero Verde				X	X					X		

Especie o subespecie	Nombre común	Clasificación												
		Categoría de conservación		Importancia					Afectaciones					
		PC	EP	VU	MR	EL	CI	RC	IE	SP	DH	PA	CF	
<i>Phoenicopiterus ruber</i>	Flamenco				X		X					X		X
<i>Saurothera merlini santamariae</i>	Arriero				X	X						X		
Mamíferos														
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí antillano	X					X			X	X			X
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín			X			X		X					X
<i>Mesocapromys auritus</i>	Jutía rata	X				X					X			X
PLANTAS														
<i>Heliotropium myriophyllum</i>	Hierba (s.n.v.)			X		X								
<i>Chamaesyce paredonensis</i>	Hierba (s.n.v.)			X		X								
<i>Crescentia mirabilis</i>	Güirita			X		X								
<i>Cameraria microphylla</i>	Arbusto (s.n.v.)			X		X								
<i>Isocarpa glabrata</i>	Arbusto (s.n.v.)			X		X								
<i>Juniperus lucayana</i>	Sabina								X					
<i>Consolea millspaughii</i>	Cactácea (s.n.v.)					X	X							
<i>Coccothrinax salvatoris</i>	Palma (s.n.v.)					X								

Objetivos de manejo

- Recuperar gradualmente o detener la declinación de las poblaciones afectadas de especies de interés conservacionista o pesquero

Acciones propuestas

- Proteger los hábitat, con énfasis en los de las especies de interés conservacionista.

- Elaborar planes de acción para la rehabilitación y manejo de poblaciones de especies de interés (cobo, manatí, iguana, flamenco, cocodrilo, tortugas, cherna criolla, etcétera).

- Implementar de forma gradual los planes de rehabilitación y manejo de acuerdo con las prioridades y posibilidades locales y nacionales. Implementar el *Programa Nacional de Protección del Manatí*.

- Proponer e implementar zonas de protección para la reintroducción y reproducción del cobo.

- Reforzar el control y la penalización de la pesca y caza furtiva, así como de la intrusión o molestia en las áreas de anidamiento.

- Identificar con más detalle y proteger los hábitat críticos de las especies priorizadas.

- Elaborar y ejecutar un programa de eliminación gradual de las especies introducidas que afectan a la fauna o a sus hábitat (perros, mangostas, ratones, etcétera).

- Intensificar las actividades de información y educación pública sobre la importancia y necesidad de proteger las especies.

- Realizar investigaciones sobre la biología de especies seleccionadas por su prioridad y desconocimiento.

- Monitorear el estado de las poblaciones priorizadas.

·Prioridades

- Elaborar planes de acción para la rehabilitación y manejo de poblaciones de manatí, flamenco y cobo.

- Proponer e implementar zonas de protección para la reintroducción y reproducción del cobo.

- Implementar de forma gradual los planes de rehabilitación y manejo de manatí, flamenco y cobo principalmente. Implementar el *Programa Nacional de Protección del Manatí*.

- Reforzar el control y la penalización de la pesca y caza furtiva, así como de la intrusión o molestia en las áreas de anidamiento.

- Elaborar y ejecutar un programa de eliminación gradual de las especies introducidas que afectan a la fauna o a sus hábitat.

- Intensificar las actividades de información y educación pública sobre especies de interés conservacionista.



Tabla 10. Estrategia para rehabilitación de especies, e instituciones propuestas como responsables.

Especies	Medidas y acciones de rehabilitación	Instituciones responsables
Caracoles ligus	<p>Detener el desbroce y tala de los matorrales xeromorfos y bosques semidecuidos</p> <p>Mantener bajo protección áreas representativas de esos hábitat</p> <p>Prohibir la colecta indiscriminada</p> <p>Recuperar los hábitat afectados donde sea posible</p> <p>Realizar estudios sobre la biología y ecología de los ligus</p> <p>Efectuar el monitoreo de sus poblaciones en áreas seleccionadas</p>	<p>CITMA, MICONS, MINTUR, MEP</p> <p>CITMA, MININT(CGB)</p> <p>MICONS, MINTUR</p> <p>CITMA, MINED, MES</p> <p>CITMA</p>
Caracoles cerion	<p>Detener el deterioro de las playas, de la vegetación de costa arenosa y de los matorrales xeromorfos</p> <p>Mantener bajo protección áreas representativas de esos hábitat</p> <p>Prohibir la colecta indiscriminada</p> <p>Recuperar los hábitat afectados donde sea posible</p> <p>Realizar estudios sobre la biología y ecología de los cerion</p> <p>Efectuar el monitoreo de sus poblaciones en áreas seleccionadas</p>	<p>CITMA, MICONS, MINTUR, MEP</p> <p>CITMA</p> <p>MININT(CGB)</p> <p>MICONS, MINTUR</p> <p>CITMA, MINED, MES</p> <p>CITMA</p>
Cobo	<p>Establecer zonas protegidas de reintroducción de adultos para reproducción</p> <p>Establecer regulaciones estrictas relacionadas con su captura comercial</p> <p>Continuar el monitoreo de sus poblaciones</p> <p>Desarrollar programas de educación</p> <p>Aplicación del Convenio CITES</p> <p>Fortalecer la vigilancia y control de la pesca furtiva y prácticas nocivas como su uso como carnada</p>	<p>MIP, CITMA</p> <p>MIP, CITMA</p> <p>MIP, CITMA</p> <p>MIP, CITMA</p> <p>CITMA, MIP</p> <p>MIP, MINFAR, CITMA, MININT(CGB)</p>
Flamenco	<p>Aumentar el número de pasos de agua en los pedraplenes de Cayo Coco</p> <p>Evaluar el incremento necesario del aporte al mar de agua dulce represada</p> <p>Reducir y controlar la contaminación marina</p> <p>Control de colecta de huevos</p> <p>Prohibición y control de vuelos rasantes de avionetas y helicópteros</p> <p>Prohibición y control del acercamiento excesivo de botes y lanchas</p> <p>Monitoreo de las poblaciones</p> <p>Programas de educación</p> <p>Fortalecer la vigilancia de sus poblaciones</p> <p>Aplicación del Convenio CITES</p> <p>Estudios biológicos sobre la especie</p>	<p>MICONS, CITMA, MEP, MINTUR</p> <p>INRH, CITMA</p> <p>MINAGRI, MINAZ, MINBAS, CITMA, MINAL</p> <p>MINFAR, ENPFF, CITMA, MININT(CGB)</p> <p>MINFAR, ENPFF, MINTUR, CITMA, MININT(CGB)</p> <p>MINFAR, ENPFF, MINTUR, CITMA, MININT(CGB)</p> <p>ENPFF, CITMA</p> <p>CITMA, MINTUR</p> <p>MINFAR, ENPFF, CITMA, MININT(CGB)</p> <p>CITMA, ENPFF</p> <p>CITMA</p>
Cabrerito de la Ciénaga, Arriero y Carpintero Verde	<p>Detener el desbroce y tala de los matorrales xeromorfos y bosques semidecuidos</p> <p>Mantener bajo protección áreas representativas de esos hábitat</p> <p>Prohibir la colecta indiscriminada</p> <p>Recuperar los hábitat afectados donde sea posible</p> <p>Realizar estudios sobre la biología y ecología de esas aves</p> <p>Efectuar el monitoreo de sus poblaciones en áreas seleccionadas</p>	<p>CITMA, MICONS, MINTUR, MEP</p> <p>CITMA</p> <p>MININT(CGB)</p> <p>MICONS, MINTUR</p> <p>CITMA, MINED, MES</p> <p>CITMA</p>
Zarapito Silbador, Bijirita de Coronilla Anaranjada, y Halcones	<p>Detener el deterioro de las playas, de la vegetación de costa arenosa, de los matorrales xeromorfos costeros y bosque siempreverde micrófilo</p> <p>Mantener bajo protección áreas representativas de esos hábitat</p> <p>Prohibir la colecta indiscriminada</p> <p>Recuperar los hábitat afectados donde sea posible</p> <p>Realizar estudios sobre la biología y ecología de la especie</p> <p>Efectuar el monitoreo de sus poblaciones en áreas seleccionadas</p>	<p>CITMA, MICONS, MINTUR, MEP</p> <p>CITMA</p> <p>MININT(CGB)</p> <p>MICONS, MINTUR</p> <p>CITMA, MINED, MES</p> <p>CITMA</p>

Especies	Medidas y acciones de rehabilitación	Instituciones responsables
Tortugas marinas	Proteger las playas donde desovan las tortugas Proteger las posturas de huevos Seguir fomentando granjas de incubación de huevos y de cría de juveniles	MIP, MINFAR, CITMA, MININT (CGB) MIP, MINFAR, CITMA, MININT(CGB) MIP, CITMA
	Establecer regulaciones estrictas relacionadas con su captura comercial Evitar la "captura fantasma" por redes de pesca abandonadas Continuar el monitoreo de sus poblaciones Desarrollar programas de educación Aplicación del Convenio CITES y del Protocolo SPAW Estudios biológicos sobre la especie Fortalecer la vigilancia y control de la pesca furtiva y prácticas nocivas	MIP, CITMA MIP, MINFAR, CITMA MIP, CITMA CITMA, MIP CITMA, MIP MIP MIP, MINFAR, CITMA, MININT (CGB)
Cocodrilo	Prohibición absoluta de su captura Recuperación y protección de sus hábitat Reducir y controlar la contaminación marina Fortalecer la actividad de las granjas de cría de cocodrilos del ESC Fortalecer la custodia de las poblaciones de cocodrilos Monitoreo del estado de sus poblaciones Educación e información ambiental, con énfasis hacia los pescadores Estudio de la conveniencia de la introducción de especímenes de otros sitios Aplicación del Convenio CITES y del Protocolo SPAW	MIP, MINFAR, CITMA, MININT (CGB) MINAGRI, MINAZ, MINBAS, CITMA, MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, CITMA CITMA, ENPFF, MIP MIP, MINFAR, CITMA, MININT (CGB) CITMA, ENPFF, MIP CITMA, MIP CITMA, ENPFF CITMA
Iguana	Prohibición y control de la caza de iguanas Eliminación de la existencia de perros sueltos Regular la cercanía de personas a las iguanas (capacidad de carga) Realizar investigaciones dirigidas a la rehabilitación ecológica de los hábitat y poblaciones de esta especie Monitorear las poblaciones de iguana Controlar las actividades que afecten a la iguana Educación e información ambiental, con énfasis hacia los pescadores, turistas, guardafronteras, constructores, etc. Ensayar formas muy controladas de reproducción <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>	MIP, MINFAR, ENPFF, CITMA, MININT(CGB) ENPFF, CITMA CITMA, ENPFF, MINTUR ENPFF, CITMA ENPFF, CITMA CITMA, ENPFF, MINFAR CITMA ENPFF, CITMA
Chipojos	Detener el deterioro de las playas, de la vegetación de costa arenosa y de los matorrales xeromorfos Mantener bajo protección áreas representativas de esos hábitat Recuperar los hábitat afectados donde sea posible Realizar estudios sobre la biología y ecología de los chipojos Efectuar el monitoreo de sus poblaciones en áreas seleccionadas	CITMA, MICONs, MINTUR, MEP CITMA MICONs, MINTUR CITMA, MINED, MES CITMA
Manatí	Ejecutar el <i>Programa Nacional para la Protección del Manatí</i> Ejecutar programa de recuperación de pastos marinos seleccionados Reducir y controlar la contaminación marina Evaluar el incremento necesario del aporte al mar de agua represada Aumentar el número de pasos de agua en los pedraplens Evitar la "captura fantasma" por redes de pesca abandonadas Limitar la velocidad de las embarcaciones veloces en áreas de manatí Continuar el monitoreo de sus poblaciones Desarrollar programas de educación Aplicación del Convenio CITES Fortalecer la vigilancia y control de la pesca furtiva y prácticas nocivas	MES, MIP, ENPFF, CITMA MIP, MINAGRI, CITMA, MINAZ, MINBAS, MINAGRI, MINAZ, MINBAS, MINAL, CITMA INRH, CITMA MICONs, CITMA, MEP, MINTUR MIP, MINFAR, CITMA, MININT(CGB), ENPFF MINFAR, MININT (CGB), CITMA MES, MIP, ENPFF, CITMA MES, . CITMA CITMA, MIP MIP, MINFAR, CITMA, MININT(CGB)

Especies	Medidas y acciones de rehabilitación	Instituciones responsables
Jutía rata	<p>Controlar de forma estricta la caza furtiva de la jutía rata</p> <p>Investigar los factores que están provocando la muerte de manglar dentro de su área de distribución</p> <p>Elaborar y ejecutar programas de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i></p> <p>Realizar estudios de la biología y ecología de la especie</p> <p>Efectuar el monitoreo de sus poblaciones en áreas seleccionadas</p>	<p>MININT(CGB), CITMA</p> <p>CITMA, MINED</p> <p>CITMA, ENPFF</p> <p>CITMA, MINED</p> <p>CITMA, ENPFF</p>
Recursos pesqueros	<p>Recuperación de los arrecifes, manglares y pastos marinos afectados</p> <p>Aumentar el número de pasos de agua en los pedraplenes</p> <p>Incrementar el aporte al mar de agua dulce represada</p> <p>Reducir y controlar la contaminación marina</p> <p>Aplicación del Código de Conducta para Pesquerías Responsables de la FAO (Evitar la sobrepesca y la destrucción de hábitat críticos de especies locales y compartidas, entre otras medidas)</p> <p>Desarrollar programas de educación</p> <p>Aplicación del Convenio CITES y el Protocolo SPAW</p>	<p>CITMA, MINAGRI, MIP, MINAZ, MINBAS, MINTUR</p> <p>MICONS, CITMA, MEP, MINTUR</p> <p>INRH, CITMA</p> <p>MINAGRI, MINAZ, MINBAS, CITMA, MINAL</p> <p>MIP, CITMA</p> <p>CITMA, MIP</p> <p>CITMA, MIP</p>

3.2.14 Existencia de especies introducidas en los cayos

En los cayos Coco, Romano, Guajaba y Sabinal, principalmente se han introducido especies animales exóticas, algunas de ellas desde tiempos de la colonia como vacas, caballos, perros, cerdos y mangostas. Más recientemente se introdujeron monos en los cayos Sabinal y Guajaba, y su presencia se ha extendido a Cayo Romano. Se han registrado 16 especies de mamíferos introducidos. En las provincias se ejecutan acciones para la erradicación de perros jíbaros en los cayos de la mitad occidental del ESC, con el fin de evitar daño a las poblaciones de jutías e iguanas.

Se han introducido plantas exóticas para los jardines. Además, como era de esperar ha ocurrido la invasión de especies oportunistas vinculadas al hombre donde quiera que la vegetación natural ha sido alterada. La palma de coco es introducida en grandes cantidades.

Progresos durante el periodo del proyecto GEF

Durante el Proyecto GEF se han ejecutado investigaciones sobre el impacto de la presencia de vacas en cayo Coco. Además, se ha caracterizado parcialmente el estado actual de esta problemática. Actualmente se discute la política a seguir con relación a las especies introducidas.

Objetivos de manejo

- Erradicar gradualmente las especies introducidas cuyo daño a la fauna, flora y vegetación quede debidamente demostrado.
- Detener la introducción de especies exóticas al medio natural.

Acciones propuestas

- Elaborar y ejecutar un programa de eliminación gradual de las especies introducidas que afectan a la fauna o a sus hábitat.
- Controlar la introducción de especies exóticas vegetales y animales en el medio natural.

Acciones priorizadas

- Controlar la introducción de especies exóticas vegetales y animales en el medio natural.
- Promover nuevos enfoques de jardinería basados en el uso de plantas autóctonas y en aprovechar como jardín la vegetación en su estado natural.



3.2.15 Erosión de algunas playas del archipiélago

En los cayos del ESC está ocurriendo un proceso de erosión de las playas aparentemente debido al incremento del nivel del mar que se estima en 2.9 mm/año. Esto se hace evidente en la presencia de grandes escarpes en algunas dunas y en el afloramiento de la roca de playa. Frente a un hotel en cayo Coco se ha producido la erosión local producida por algunas construcciones sobre la duna. También existe en muchas playas vegetación inapropiada (casuarina) para la conservación de la calidad de la arena y del perfil de las playas (por ejemplo, cayos Guillermo, Media Luna y Paredón Grande, Guajaba, Sabinal, etc.). En muchas dunas se observan marcadas huellas de tránsito peatonal y de vehículos (cayos Guillermo, Coco, Paredón, Sabinal, etcétera).

El *Decreto-Ley de Gestión de la Zona Costera*, en fase de inminente aprobación y cuyo proyecto ha servido desde su concepción como guía no oficial de acción, será un paso decisivo para evitar el deterioro de las playas y costas en general por actividades humanas. Las evaluaciones de impacto ambiental necesarias para la adquisición de licencias son una vía más para lograr la protección de las playas.

Progresos durante el periodo del proyecto GEF

- El Proyecto GEF ha culminado un inventario de las playas y otros tipos de costas e identificado su estado de conservación y algunas de las causas de las afectaciones.

Objetivos de manejo

- Detener el proceso de erosión de las playas por causas antropogénicas.

Acciones propuestas

- Identificar las causas y velocidad de la erosión de las playas.
- Elaborar planes de recuperación de playas seleccionadas, incluyendo la eliminación de árboles de casuarina.
- Crear pasos peatonales elevados sobre las dunas en lugares donde se prevé el tránsito de personas.
- Fortalecer el control del cumplimiento de las regulaciones del proyecto *Decreto-Ley de Gestión de la Zona Costera*.
- Informar a la comunidad y a los profesionales y dirigentes relacionados con la construcción y

explotación sobre la vulnerabilidad de las playas y sus dunas y las vías para evitar su erosión.

- Monitorear la efectividad de las medidas.

Prioridades

- Identificar las causas y velocidad de la erosión de las playas de los cayos Coco, Guillermo y Sabinal.
- Crear pasos peatonales elevados sobre las dunas en lugares donde se prevé el tránsito de personas.
- Elaborar planes de recuperación de playas seleccionadas, incluyendo la eliminación de árboles de casuarina.
- Elaborar planes de recuperación de playas seleccionadas de los cayos Coco y Guillermo.
- Monitorear la efectividad de las medidas.



69

3.2.16 Planes de desarrollo turístico no ajustados a la fragilidad de los cayos y por lo tanto insustentables

Los planes de desarrollo elaborados han estado enfocados hacia un crecimiento del turismo demasiado intensivo, sin un plan de manejo ambiental, ni un plan de desarrollo sustentable. Inicialmente se planificaba la construcción de 50,000 habitaciones en los cayos, lo que se mantiene en proceso de revisión. Estas cargas se calculan teniendo sólo en cuenta indicadores de capacidad física del área de playa.

Ha existido en los planes una tendencia al esquema de desarrollo hotelero ininterrumpido a lo largo de las playas (desarrollo conocido como lineal o de banda) dado por la tendencia a responder rápidamente a la fuerte demanda del turismo

de sol y playa, para lo que los inversionistas piden «primera línea» de playa. Esto implica la construcción sobre lagunas, vegetación xeromórfica, dunas secundarias (e incluso sobre la duna activa) y manglares, que conforman una banda de muy alta biodiversidad.

Otro problema es la monotonía en la tipología hotelera (sólo villas hoteleras) y en el segmento de mercado a captar, prácticamente fundamentado sólo en el turismo de sol y playa.

En los cayos los usos hasta el presente han sido muy limitados y se encuentran concentrados principalmente en los cayos Coco y Guillermo, con unos pocos hoteles y facilidades temporales constructivas; un aeropuerto en el primer cayo; algunos faros habitados y puestos de guardafronteras, y una serie de canteras dispersas principalmente en los cayos Las Brujas, Coco, Guillermo y Romano; viales en los cayos Las Brujas, Ensenachos,

Santa María, Guillermo, Coco, Paredón Grande, Romano, Cruz y Sabinal; y unas pocas cabañas rústicas en este último. También hay que mencionar algunas instalaciones gastronómicas (ranchones) en los cayos Sabinal y Coco. En la cayería se proyecta un desarrollo turístico de consideración, cuya magnitud requiere ser revisada y reajustada.

Son varios los ejemplos de prácticas insustentables en el proceso inversionista de los cayos, como rellenos de lagunas costeras y alteración del relieve natural; canteras de áridos en áreas ecológicamente sensibles; sobredimensionamiento y ubicación inadecuada de los hoteles, áreas de servicio y carreteras en los cayos y sobre el lecho marino; desbroces excesivos realizados para la construcción, para las trochas de exploración y explotación de recursos minerales y para los anchos paseos de las carreteras; graves impactos directos e indirectos a los manglares; el aumento descontrolado de bases de apoyo de la construcción (construidas *ad hoc* a los plan directores) que se convierten en infraestructuras permanentes por su carácter sólido y sobredimensionado; altos tendidos eléctricos y telefónicos; luminarias elevadas; separadores centrales; empleo de jardinería convencional con plantas exóticas; proliferación de basureros en algunos lugares inapropiados; y dragados sin previo estudio de impacto ambiental, entre otros.

La explotación de canteras ha producido la destrucción de algunas de las escasas alturas que posee la cayería, como es el caso de cayo Las Brujas y las Alturas del Ají (Cayo Romano). Una de las canteras destruyó una porción importante de bosque de gran valor de biodiversidad y ecoturístico en el oeste de cayo Guillermo. Estas acciones han producido impactos negativos sobre el paisaje.

En ello ha influido la insuficiente inclusión de la dimensión ambiental en los planes de desarrollo turístico; la carencia de un plan estratégico de conservación y desarrollo sustentable; un limitado empleo de las técnicas novedosas de planeamiento territorial; la poca asimilación de los principios modernos de diseño arquitectónico y de arquitectura del paisaje con mínimo impacto ambiental; utilización de diseños, métodos, tecnologías y materiales de construcción poco apropiados para las condiciones naturales y sensibles del área; arquitectura muy convencional e inapropiada (empleo excesivo de equipamiento



pesado, sobredimensionamiento, abuso del bloque y el concreto, pasos peatonales de concreto, construcción sobre el manglar y lagunas, etc.). También ha afectado la violación ocasional de los planes directores y el insuficiente control del proceso de construcción.

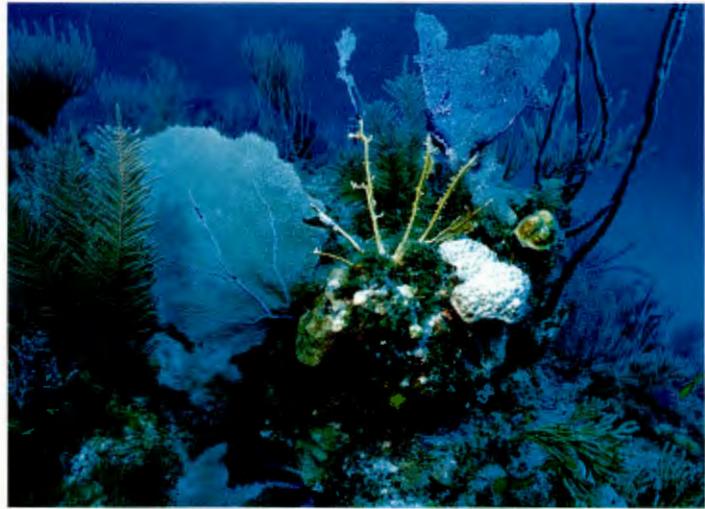
A la solución de esos problemas está contribuyendo de forma significativa el acelerado proceso de perfeccionamiento institucional y legal de la actividad ambiental del país. La acción ambiental estatal se mueve hacia la asimilación de vías sustentables y variadas de desarrollo del turismo.

La reciente aprobación de la Resolución 168/95 «Reglamento para la realización y aprobación de la Evaluación de Impacto Ambiental» es uno de los mecanismos adecuados para la implementación de lineamientos sustentables. En ese sentido también pueden contribuir las leyes que están en proceso de pronta aprobación, como la Ley de Medio Ambiente; la Ley del Uso del Suelo, el Ordenamiento Territorial y el Urbanismo; el Decreto-Ley de Áreas Protegidas; el Decreto-Ley de Gestión de la Zona Costera; así como el Cuerpo de Inspección Estatal de Medio Ambiente del CITMA. El Proyecto participó, y lo sigue haciendo, en la elaboración de la nueva legislación ambiental.

La presión de la demanda mundial del turismo de playa es aún muy fuerte y puede frenar un poco el progreso hacia las formas más sustentables de desarrollo de esa actividad, sobre todo bajo las condiciones de dificultades económicas que vive el país. La posibilidad de un diseño más ecológicamente compatible también puede verse limitado por la escasez de madera y otros materiales ligeros para la construcción de infraestructuras apropiadas para áreas sensibles, y el elevado costos de los materiales de construcción reciclados y de las tecnologías verdes.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

El Proyecto GEF ha hecho énfasis en promover los enfoques sustentables de planeamiento y diseño en el desarrollo turístico y aportes significativos a la solución de esas limitaciones. En los cuatro cayos priorizados (cayos Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal) se elaboraron en talleres de trabajo multidisciplinarios, multisectoriales e interterritoriales los respectivos planes estratégicos conceptuales de desarrollo turístico (siguiendo la metodología de Dobbin International Inc.). Los dos primeros cayos se trabajaron a escala 1:25 000, y los restantes (los más grandes), a escala



71

1:50 000. Tomando en cuenta la distribución de un conjunto de características biogeofísicas se determinaron las áreas ecológicamente sensibles. Dándole prioridad a la conservación de la biodiversidad, las áreas de mayor sensibilidad ecológica fueron destinadas a la protección y las restantes se consideraron como áreas priorizadas para el desarrollo de infraestructuras turísticas (Figuras 20, 21 y 22, donde se toma como ejemplo el trabajo realizado en uno de los cayos). Esta metodología fue discutida y aprobada por el Consejo Científico del Instituto de Planificación Física y adoptada como método futuro de trabajo. Además, los planes directores de esos cayos (elaborados antes del comienzo del Proyecto GEF) son objeto de revisión por dicha institución tomando en cuenta estos resultados. En el resto de los cayos y de la plataforma marina también se determinaron las áreas ecológicamente sensibles a escala más estratégica de 1:250 000. En una próxima etapa del Proyecto se deberá profundizar a escala detallada en los cuatro cayos mencionados y comenzar el planeamiento de otros cayos con potencial turístico. Merece señalarse la creación de un grupo de expertos nacional de construcciones sustentables, diseño de arquitectura, paisajes y ecotecnologías integrado por especialistas de varios organismos relacionados con la construcción, y otro sobre economía ambiental. Se han elaborado lineamientos de planeamiento ambiental y desarrollo que habrán de ser tenidos en cuenta en el desarrollo inmediato del ESC.

Por otra parte, en el marco del Proyecto GEF, con la participación de instituciones nacionales y de la provincia de Ciego de Ávila, fue elaborado un informe que recomienda la no ejecución de una

propuesta de desarrollo inapropiado de construcciones en la zona de Playa Pilar, en cayo Guillermo. En esta informe se propone que esta área se emplee exclusivamente para ecoturismo y protección de la biodiversidad.

Además, hay que mencionar que el Proyecto patrocinó junto con la ONG *Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de Cuba* (UNAIC) el evento *Planeamiento y Diseño Sustentable en el Archipiélago Sabana-Camagüey*, elaboró un vídeo divulgativo especializado sobre la misma temática y efectuó talleres de trabajo en las provincias de Villa Clara, Ciego de Ávila y Camagüey sobre planeamiento ambiental del desarrollo turístico en áreas ecológicamente sensibles, con participación de consultantes internacionales.

Objetivos de manejo

- Aplicar la metodología de análisis de sitio del proyecto a los lugares considerados para el desarrollo turístico de manera que se evite construir en áreas ecológicamente sensibles.
- Estimular el diseño arquitectónico de mínimo impacto y en armonía con el paisaje.
- Diversificar las experiencias turísticas en el ESC como alternativas adicionales al turismo de sol y playa.
- Establecer una política dirigida a evitar el desarrollo lineal ininterrumpido a lo largo de las playas.

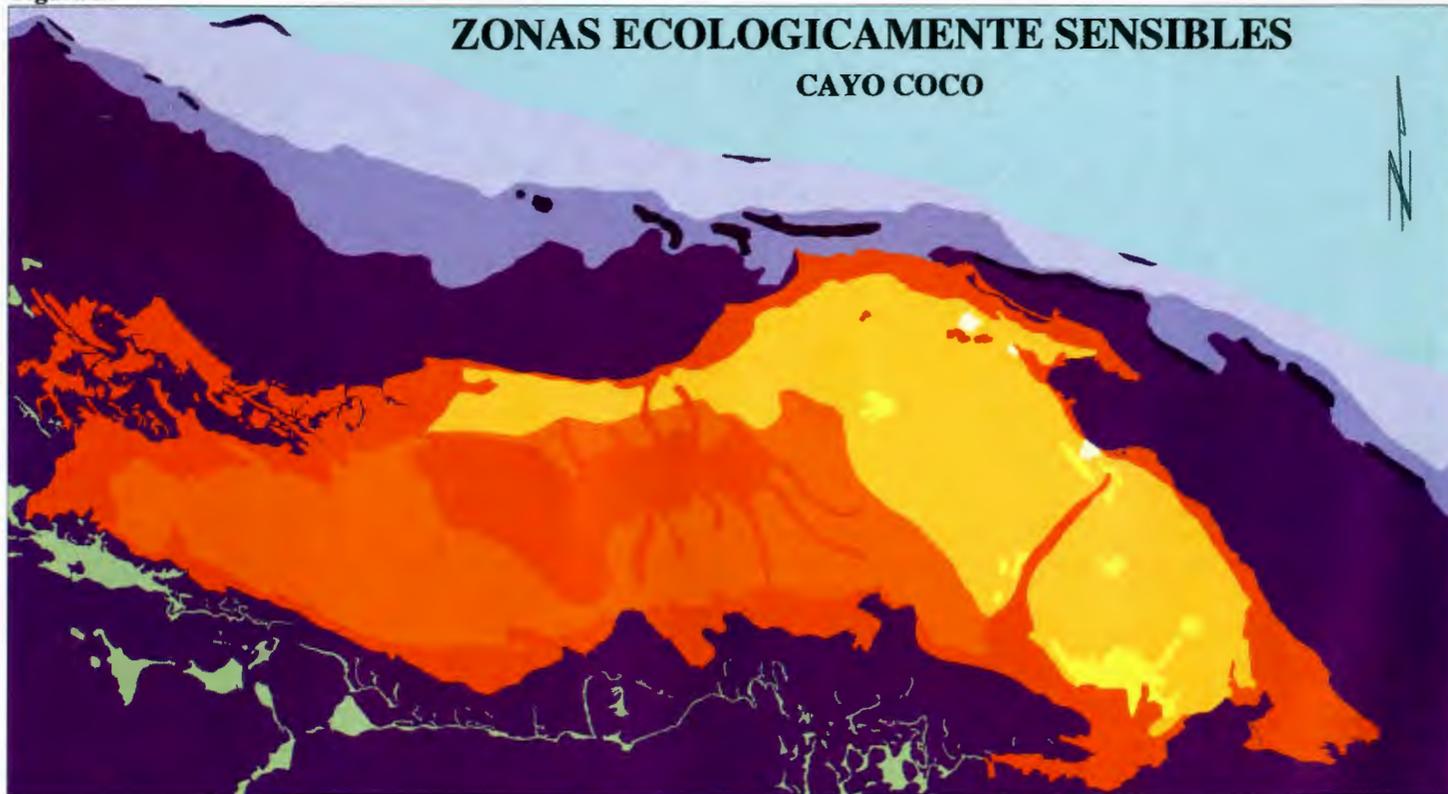
Acciones propuestas

- Especificar y formalizar los procedimientos que aseguren que el planeamiento de sitios ocurra mediante un proceso en que se integre la información científica y el diseño del desarrollo.
- Realizar acciones para la diversificación de las experiencias turísticas complementarias a la de sol y playa (ecoturismo, turismo de naturaleza, turismo cultural, turismo náutico, turismo deportivo, turismo de salud y bienestar, turismo de aventuras, espeleoturismo, turismo de convenciones, turismo de bodas y luna de miel, turismo de retiro y segundo hogar, turismo de crucero, agroturismo y turismo científico).
- Diversificar las tipologías urbanísticas y arquitectónicas de las instalaciones y polos turísticos
- Implementar el plan estratégico conceptual para los cuatro cayos seleccionados
- Aplicar técnicas avanzadas de planeamiento ambiental para el desarrollo turístico a escala detallada de los 4 cayos ya estudiados por el Proyecto GEF y elaboración de planes estratégicos para

otros cayos que tengan potencial de desarrollo turístico

- Valorar el potencial de incorporación de los recursos de la Isla Principal al turismo del ASC y la posibilidad de redistribuir parte del desarrollo de instalaciones planificadas para los cayos hacia los poblados y ciudades de la Isla Principal.
- Confeccionar estrategias y llevar a cabo investigaciones para el uso de materiales, diseños, tecnologías y organización de obras ingenieras ecológicamente compatibles
- Llevar a cabo programas de rehabilitación paisajística y ecológica en áreas turísticas
- Incluir los costos ambientales de la degradación por la construcción en los presupuestos de las inversiones.
- Preservar el carácter insular de los cayos
- Emplear las áreas protegidas como ofertas de alta calidad para el turismo de naturaleza del ESC.
- Conciliar los intereses turísticos y pesqueros en las áreas de buceo contemplativo
- Desarrollar los medios para asegurar el beneficio directo e indirecto del turismo a las comunidades locales
- Desarrollar un programa de monitoreo ambiental y de la gestión del uso del suelo durante las fases de construcción y de operación de las inversiones de desarrollo socioeconómico localizadas en el área de estudio.
- Establecer un código de conducta de turismo ambientalmente responsable de Cuba
- Elaborar lineamientos y propuestas para el diseño arquitectónico, planeamiento y manejo en los cayos y poblados del ESC que sean exclusivos para Cuba y apropiados para el ambiente.
- Determinar los sistemas ingenieros sustentables y ecotecnologías para el abasto de agua, energía y tratamiento de residuales y aplicar estos enfoques a los cayos y otras áreas sensibles.
- Diseñar una vialidad de bajo impacto para áreas protegidas y que se ajuste al terreno, las vistas y la sensibilidad de las áreas.
- Evitar la explotación de canteras en los cayos y en otras áreas frágiles.
- Trabajar en la educación ambiental pertinente al personal involucrado en la construcción de obras.
- Capacitar a los ingenieros y arquitectos sobre enfoques de diseño y ubicación sustentables de las construcciones.
- Desarrollar y distribuir material educacional para los turistas sobre cómo evitar el daño a los

Figura 20



Leyenda

Plataforma submarina

- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja

Tierra Firme

- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy Baja

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/200 000
1 cm = 2000 m

km 1 0 5 km

Figura 21

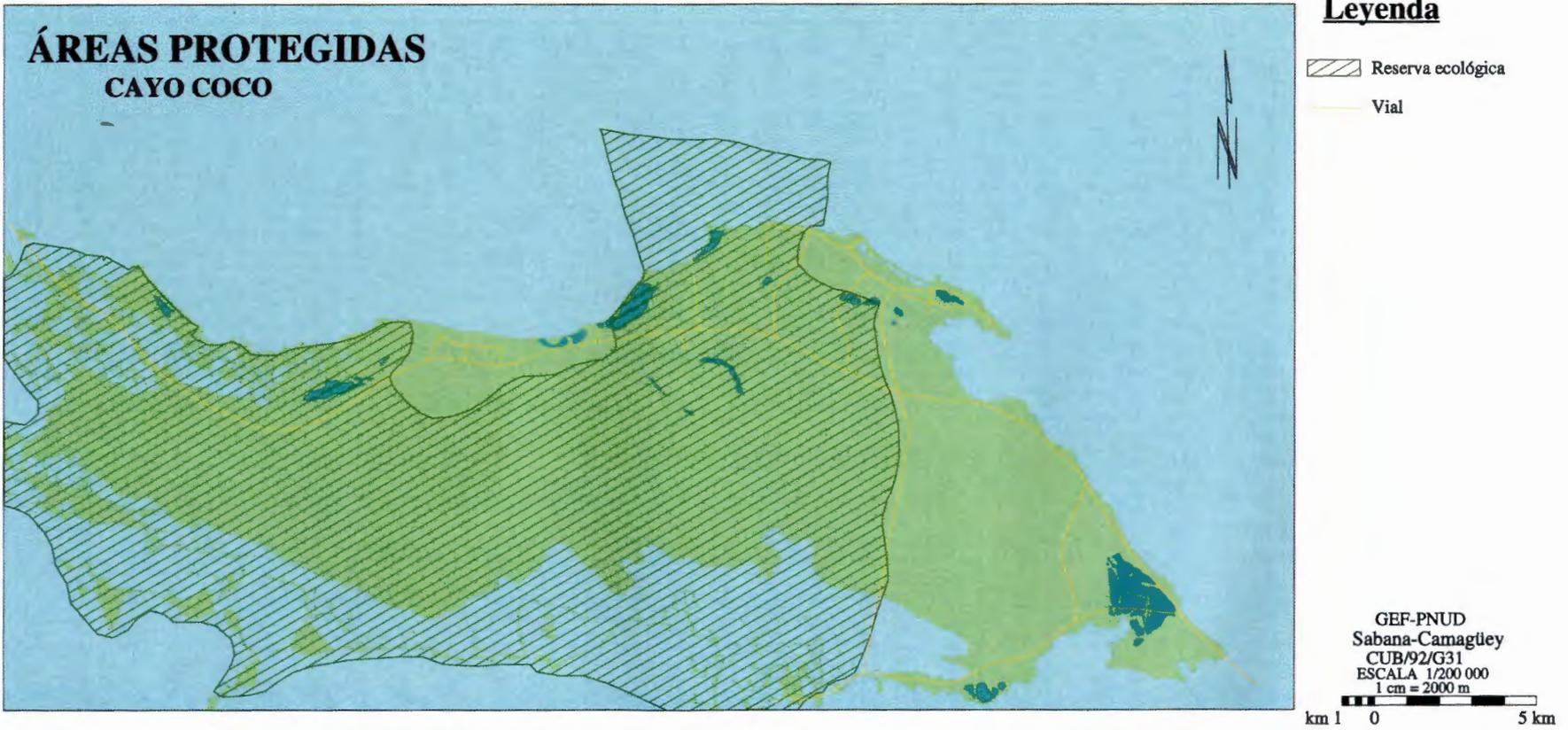


Figura 22



Leyenda

- Área desarroll. infraes. turística.
- Lagunas

GEF-PNUD
Sabana-Camagüey
CUB/92/G31
ESCALA 1/200 000
1 cm = 2000 m

km 1 0 5 km



recursos naturales que disfrutan, y sobre las experiencias sustentables del desarrollo del sitio.

- Explorar la manera en que una parte de las ganancias del turismo se inviertan directamente en la conservación de los recursos naturales locales en que se basa su desarrollo.
- Conciliar los intereses turísticos y pesqueros en las áreas de buceo contemplativo

Prioridades

- Especificar y formalizar los procedimientos que aseguren que el planeamiento de sitios ocurra mediante un proceso en que se integre la información científica y el diseño del desarrollo. Aplicar técnicas avanzadas de planeamiento ambiental para el desarrollo turístico a escala detallada de los 4 cayos ya estudiados por el Proyecto GEF y elaboración de planes estratégicos para otros cayos que tengan potencial de desarrollo turístico
- Elaborar lineamientos y propuestas para el diseño arquitectónico, planeamiento y manejo en los cayos y poblados del ESC que sean exclusivos para Cuba y apropiados para el ambiente.
- Confeccionar estrategias para el uso de materiales, diseños, tecnologías y organización de obras ingenieras ecológicamente compatibles
- Realizar acciones para la diversificación de las experiencias turísticas complementarias a la de sol y playa.
- Promover la preservación del carácter insular de los cayos
- Conciliar los intereses turísticos y pesqueros en las áreas de buceo contemplativo
- Establecer un código de conducta de turismo ambientalmente responsable de Cuba

3.2.17 Disminución de la abundancia de los recursos pesqueros

Las concentraciones de uso marino están representadas fundamentalmente por la pesca de diferentes especies, la actividad de prospección y explotación petrolera, y la portuaria. En la Bahía de Cárdenas y en el extremo oeste de la Bahía de Santa Clara, se solapan la actividad pesquera y petrolera, y además se utilizan como áreas de actividades náuticas recreativas de los turistas de Varadero. En el resto de la plataforma marina está en casi todas partes la actividad pesquera, existiendo áreas donde se pescan varias especies a la vez. En la región se ha producido la sobrepesca de varias especies y la afectación de hábitat por actividades pesqueras. A su vez la producción pesquera se ha visto afectada por fenómenos ecológicos como la contaminación y salinización de amplias áreas marinas. Se han reportado casos de mortalidad de peces debido a la contaminación, y de langosta (oeste de cayo Coco) probablemente debido a fuertes elevaciones de salinidad.

La sobrepesca de algunos recursos es uno de los problemas principales del ASC. A ésta se suma el empleo de artes y métodos de pesca no sustentables que destruyen los hábitat en las zonas de pesca. No menos dañina es la pesca furtiva de manatíes, cobos y tortugas, que se ha incrementado en los últimos años y ha sido favorecida por las limitaciones para la vigilancia y el control. Las regulaciones pesqueras han presentado deficiencias en su ejecución y control.





74

El deterioro o la mortalidad de los manglares, como resultado de diversas causas, está disminuyendo la extensión del hábitat natural de las sardinas y manjús y por tanto pone en peligro la utilización de estos peces principalmente como carnada para la pesca de atunes. En algunas regiones cercanas a los cayos Santa María, Las Brujas, Cobo y otros, donde antes se obtenía parte de la manjúa necesaria para la pesca de bonito por la Empresa Pesquero-Industrial de Caibarién, el acceso a los hábitat de esta especie ha sido cerrado o limitado por la construcción del pedraplén que une a Caibarién con cayo Santa María. Pese a que no existen evidencias concretas de impacto sobre las condiciones de vida de dichas especies como resultado de la interrupción de la circulación del agua, es de esperar que a corto, mediano o largo plazo

se afecten directa o indirectamente las diferentes poblaciones de peces en el área.

La destrucción de los manglares y de los pastos marinos afecta a los recursos pesqueros que en alguna fase de su vida dependen de esos ecosistemas. También ocasionan otros impactos ambientales como el deterioro del paisaje, daño a las poblaciones de jutías, y merma de la producción biológica de la zona,

Amplias áreas han dejado de servir como zonas de pesca o hábitat de especies comerciales a causa de la contaminación y la hipersalinización, perdiendo su productividad comercial pesquera tradicional. Al parecer, los roncós han sufrido impactos moderados por los cambios ambientales producidos en las bahías de Los Perros, Jigüey y La Gloria, debido a que la mayor parte de sus poblaciones ocupaban aguas menos salinas.

De las artes de pesca que se utilizan para la captura de peces, las que pueden causar impacto de forma más severa por su carácter masivo a un gran número de especies son los chinchorros y los tranques. Los chinchorros también afectan el hábitat deteriorando los fondos, como ha ocurrido en las bahías de San Juan de los Remedios, Buenavista y Los Perros, por citar ejemplos. Existen estrictas medidas regulatorias sobre el empleo de ambas artes de pesca. En el caso de los tranques, su número se ha reducido considerablemente en la zona del ASC. Por ejemplo, al principio de la década del 80 en el área de Nuevitas habían alrededor de 40 tranques que en la actualidad ya no existen. Para situar un tranque en la zona es necesario recibir la autorización de la dirección de la zona pesquera. El tranque posee un dispositivo que permite el escape de los peces más pequeños llamado matadero, aunque éste no funciona de manera efectiva.

El chinchorro es utilizado fundamentalmente por el establecimiento de Caibarién. Este posee un dispositivo selector en el copo para permitir el escape de los peces pequeños, lo que no ocurre de forma eficiente. En la actualidad se están haciendo estudios sobre la efectividad de este arte de pesca en las poblaciones de peces. Las redes de agalla tienen tamaño de malla reducida que puede provocar la captura de peces pequeños pero su uso está bastante restringido. Las llamadas redes de fondo, a pesar de que tienen una malla acorde con la talla mínima legal, provocan la muerte de los individuos capturados y no permite la devolución al mar de los de talla pequeña. Las nasas tienen una tapa selectora cuyo tamaño de malla permite



el escape de los peces que están por debajo de la talla comercial.

La actividad pesquera está sufriendo un proceso de mayor regulación y control (con la reciente aprobación del Decreto-Ley Reglamento de Pesca y nuevos cuerpos de inspectores de la pesca) lo que debe conducir a un nivel más sustentable de explotación.

Progresos durante el período del Proyecto GEF

Para los análisis de uso del territorio se realizó la cartografía de distribución de la actividad pesquera y de las especies comerciales más importantes del ESC. Se identificaron los problemas más importantes de la pesca y sus causas, y se elaboró una estrategia para el sector.

Objetivos de manejo

- Continuar fortaleciendo las regulaciones de pesca dirigidas a evitar la sobrepesca en las cuatro zonas de pesca del ESC.
- Continuar realizando esfuerzos para sustituir las prácticas pesqueras que degradan los hábitat que sostienen a los recursos pesqueros en las cuatro zonas de pesca del ESC.
- Establecer un sistema de reservas de pesca como fuente regeneradora de la biomasa pesquera y de recuperación de poblaciones.

Acciones propuestas

- Ejecutar acciones para la recuperación de hábitat críticos afectados (las propuestas en relación a la contaminación y la hipersalinización).
- Mantener el monitoreo de especies pesqueras afectadas.

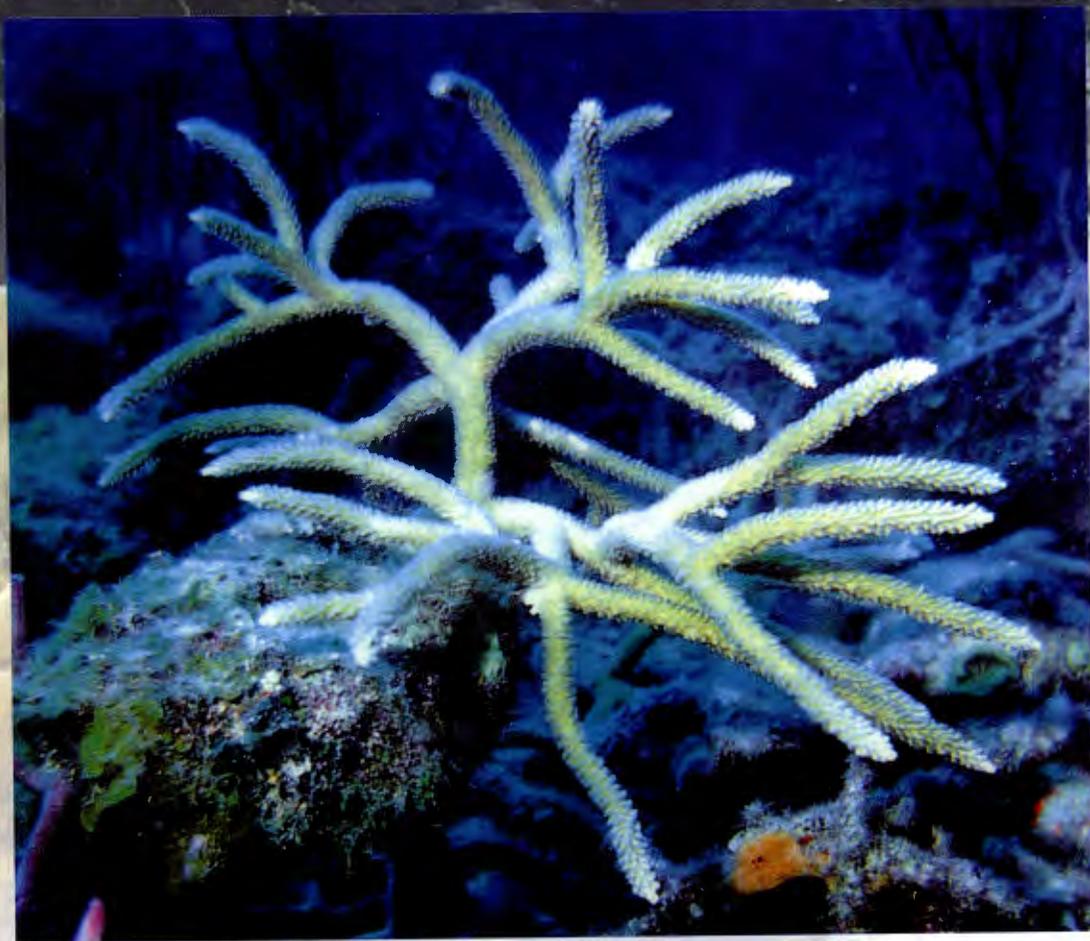
- Seguir desarrollando enfoques multiespecíficos y ecosistémicos del manejo pesquero y perfeccionar las regulaciones para evitar sobrepesca y degradación de los hábitat en concordancia con el Código de Conducta de Pesquerías Responsables de la FAO.
- Estudiar opciones de prácticas de pesca para sustituir las que son dañinas para los hábitat.
- Elaborar propuestas de reservas de pesca en áreas estratégicas para la recuperación de poblaciones de algunas especies de peces y valorar el potencial de su integración como parte o complemento del Sistema de Áreas Protegidas del ESC.
- Elaborar propuestas para establecer acuerdos entre ministerios para el manejo de arrecifes coralinos que deben ser dedicados al buceo turístico y no a pesca.
- Desarrollar programas de educación y concientización pública sobre cómo contribuir a proteger los recursos pesqueros.

Prioridades

- Ejecutar acciones para la recuperación de hábitat críticos afectados.
- Mantener el monitoreo de especies pesqueras afectadas.
- Elaborar propuestas de reservas de pesca para el ESC en áreas estratégicas para la recuperación de poblaciones de algunas especies de peces y valorar el potencial de su integración como parte o complemento del Sistema de Áreas Protegidas del ESC.



*PLAN EN UNO
PARA EL ESC*



4.1 NECESIDAD DE DESARROLLAR UN PLAN ESTRATÉGICO PARA EL ESC

Hay importantes razones por las que Cuba necesita ahora desarrollar un plan estratégico para el Ecosistema Sabana-Camagüey:

- El área costera del ESC, comparada con otras partes del país, es uno de los espacios más importantes y económicamente más valiosos para el desarrollo futuro del turismo y la protección de la biodiversidad.
- El ESC es actualmente una de las últimas fronteras naturales de Cuba sin asentamientos poblacionales permanentes, pero con una estrategia planificada de turismo (elaborada antes de este Proyecto) para desarrollar 50,000 habitaciones en los cayos. Ésta incluye inversiones substanciales en la construcción de pedraplenes para ganar acceso a esos cayos
- No hay tradición de desarrollo en los cayos y se requieren nuevos medios para el planeamiento del desarrollo sustentable, arquitectura ambientalmente responsable, arquitectura del paisaje, diseño y planeamiento del sitio, y desarrollo de tecnologías ambientalmente responsables que sustenten el desarrollo de los cayos.
- El inicio de un proceso permanente de planeamiento estratégico y la preparación de un plan estratégico para la región del ESC, representa una herramienta poderosa para asegurar un uso racional de los recursos naturales, la protección de la biodiversidad, y la creación de la base institucional para la ejecución de un desarrollo apropiado y una estrategia de conservación basada en los conceptos de desarrollo sustentable.
- Cuba, como signataria de un gran número de convenciones internacionales, contratos y otros documentos legales, está comprometida a ejecutar un sistema efectivo de manejo costero integrado, y no sólo resolver los problemas en sus propias zonas costeras, sino también dar cumplimiento a sus responsabilidades dentro de estos acuerdos internacionales.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN ESTRATÉGICO

- Contribuir a la conservación de la biodiversidad de Cuba a partir de la protección de las especies y hábitat del ESC.
- Lograr el desarrollo sustentable de las actividades económicas del ESC, haciendo especial énfasis en el turismo y la pesca.

- Promover la conservación del patrimonio cultural, incluyendo los sitios históricos, culturales, arquitectónicos y arqueológicos de interés en el ESC.
- Promover la expansión de la industria del turismo y ecoturismo de Cuba relacionada con el medio marino y terrestre, así como otras actividades y oportunidades de inversión en el ESC.
- Estimular la creación de oportunidades de empleo y maximizar los beneficios de la población local del ESC.
- Fortalecer la capacidad para manejar y ejecutar las estrategias, acciones y proyectos recomendados en el ESC.
- Recomendar inversiones o proyectos piloto que ayudarán a estimular la economía del ESC de una manera paulatina mientras proveen una demostración del plan estratégico general así como un programa de ejecución «paso a paso».

4.3 ESTRATEGIAS GENERALES, OBJETIVOS DE MANEJO Y ACCIONES DEL PLAN ESTRATÉGICO

El plan estratégico de manejo integrado de toda la región del ESC abarca un marco amplio de objetivos (o políticas) y acciones que incluye a los cayos, la plataforma marina, la cuenca hidrográfica y la Zona Económica Exclusiva de la región. El marco para la estrategia de manejo del ESC incluye las siguientes estrategias generales:

- Estrategia institucional
- Estrategia de educación y capacitación
- Estrategia de investigación, monitoreo y manejo de información
- Estrategia de economía ambiental
- Estrategia de protección de la biodiversidad
- Estrategia de desarrollo sustentable

Los costos de las acciones que aseguran esas estrategias podrían ser financiados por fuentes nacionales, locales o internacionales (por ejemplo, experiencias piloto de sistemas de tratamiento de residuales y de proyectos de rehabilitación ambiental) y no incluyen los desarrollos comerciales (proyectos de instalaciones turísticas), que serían financiados de forma conjunta por fuentes privadas y gubernamentales. El financiamiento para implementar los objetivos y acciones que se prioricen de estas estrategias se realizaría por parte de los organismos responsabilizados con éstas, así como con el apoyo financiero del Proyecto GEF donde corresponda (costos incrementales). Todo esto implicará la necesidad

de una estrecha interacción entre todos los organismos para lograr los objetivos del plan estratégico.

El Plan Estratégico resultante del análisis de los problemas, y que ha de servir de guía para la acción, se refleja de forma resumida en la Tabla 11 donde brindan las posibles instituciones responsables y colaboradoras pertinentes a cada objetivo.

La celeridad y simultaneidad con que se ejecuten las acciones dependerá de los recursos disponibles. El Estado cubano cuenta con el personal y las instituciones necesarias para darle frente a prácticamente todas las acciones.

Dado que estas estrategias no pueden cumplirse en su totalidad en un mismo plazo, partiendo de este análisis de problemas, se procede en la próxima sección a una primera selección de los objetivos priorizados con respectivas acciones.

4.4 OBJETIVOS PRIORIZADOS A VALORAR PARA SU INCLUSIÓN EN LA CONTINUACIÓN DE ESTE PROYECTO

Los 13 objetivos priorizados de la estrategia, derivados del análisis de problemas y oportunidades, proveen un marco de trabajo para la continuación de este Proyecto. Estos objetivos son:

1. Implementar de forma gradual el Manejo Integrado Costero del ESC mediante la creación del Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC y fortalecer los mecanismos institucionales que garanticen su buen funcionamiento.
2. Continuar fortaleciendo la capacitación del personal involucrado en el manejo del ESC principalmente en:
 - Manejo integrado costero
 - Manejo de áreas protegidas
 - Monitoreo ambiental
 - Manejo de redes de información
 - Arquitectura del paisaje
 - Valoración económica ambiental.
3. Promover valores, actitudes y conductas positivas, e informar y sensibilizar a la comunidad sobre aspectos pertinentes al ambiente, la biodiversidad y el desarrollo sustentable para ganar su apoyo y participación.
4. Investigar aspectos pertinentes a la solución de problemas de manejo priorizados relacionados,



78

con especial énfasis en:

- Evaluación del estado actual de los arrecifes coralinos.
 - Evaluación del estado actual de los manglares.
 - Evaluación de las poblaciones de manatí, flamenco, cobo y delfín.
 - Inventario extensivo de la biodiversidad de la cuenca hidrográfica.
 - Profundizar en el inventario de la flora y la fauna de los cayos y de la plataforma marina.
 - Valoración económica de manglares, arrecifes, pastos marinos y vegetación de cayo adentro.
 - Investigaciones asociadas a las experiencias piloto de control de la contaminación y reforestación.
 - Investigaciones relacionadas con las aves migratorias.
 - Precisar las fuentes de contaminación marina más importantes, y evaluar su intensidad y efectos sobre la biota, así como posibles soluciones.
 - Investigaciones sobre oceanografía física pertinentes a la solución del problema de la salinización y de la necesidad de pronóstico de la deriva de contaminantes, así como del arrastre de larvas de especies que constituyen metapoblaciones en el Gran Caribe.
5. Elaborar e implementar programas de monitoreo ambiental sistemático en el ESC con la creación de una red de Estaciones de Monitoreo Ambiental en el ESC.
 6. Desarrollar, organizar e interconectar el sistema de bases de datos y de SIG del ESC en la capital y en las provincias del ESC.

7. Introducir gradualmente el empleo de la economía ambiental como instrumento de eficiencia económica integral y de conservación de la biodiversidad.

8. Formalizar e implementar un sistema de áreas protegidas que abarque todo el archipiélago y parte de la costa de la Isla Principal del ESC para proteger sus valiosos recursos de biodiversidad.

Tabla 11. Estrategias generales, problemas, objetivos y acciones identificados por el proyecto para la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable del ESC, e instituciones propuestas como responsables y colaboradoras.

Problemas	Objetivos de manejo	Acciones	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
Estrategia institucional				
1. Deficiencias en el proceso de manejo y toma de decisiones	1. Implementar de forma gradual el Manejo Integrado Costero del ESC mediante la creación del Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC. Este deberá estar apoyado por un Comité Técnico Asesor compuesto por especialistas nacionales y de las provincias	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar la estructura, composición, funciones, poderes, organismo cabecera y vinculación con el aparato institucional del Gobierno de un futuro Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC. Formalizar por el Gobierno el Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC Formalizar por el Gobierno el Comité Técnico Asesor. Realizar acciones dirigidas al incremento de la vigilancia y control del cumplimiento de la ley y las regulaciones 	CITMA, Gobierno	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, PPP, etc.
Estrategia de educación pública y capacitación				
2. Insuficiente información y sensibilización pública	2. Promover valores, actitudes y conductas positivas, e informar y sensibilizar a la comunidad sobre aspectos pertinentes al ambiente, la biodiversidad y el desarrollo sustentable para ganar su apoyo y participación	<ul style="list-style-type: none"> Incluir en los programas de todos los niveles de la enseñanza los temas o actividades pertinentes a la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable Intensificar los programas de divulgación ambiental en los medios masivos de comunicación nacionales y locales. Realizar actividades de divulgación y sensibilización ambiental dirigidas a sectores económicos y sociales específicos. Capacitar a los encargados de la educación y sensibilización ambiental Adquirir los medios técnicos necesarios para lograr un trabajo más efectivo con las comunidades. 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, PPP, etc.
3. Dificultades para mantener un nivel aceptable de capacitación profesional y técnica	3. Lograr mantener un nivel internamente aceptable de capacitación mediante la actualización y la adquisición de nuevas habilidades	<ul style="list-style-type: none"> Continuar la capacitación profesional del personal nacional y local del Proyecto en disciplinas pertinentes al manejo ambiental, la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, PPP, MINFAR, INRH, MES, MITRANS, MININT, MINSAP, etc.
Estrategia de investigación, monitoreo y manejo de datos				
4. Incertidumbre sobre algunos aspectos pertinentes al manejo ambiental	4. Dilucidar o comprobar aspectos pertinentes a la solución de problemas de manejo prioritarios 5. Lograr el equipamiento científico, técnico y logístico necesario e idóneo para la investigación a las instituciones nacionales y provinciales.	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo investigaciones pertinentes a la solución de problemas específicos del manejo, protección y desarrollo sustentable del ESC. Equipar adecuadamente a las instituciones de investigación. Elevar la capacidad científica y técnica del personal en temas pertinentes Buscar vías de financiamiento para adquirir equipamiento científico, técnico y logístico. 	CITMA	CITMA, MES, MINED, MINFAR, MINAGRI, MINAZ
5. Carencia de un programa integrado y coherente, e infraestructura de monitoreo ambiental	6. Elaborar e implementar programas de monitoreo ambiental sistemático en el ESC 7. Crear una red de Estaciones de Monitoreo Ambiental en el ESC	<ul style="list-style-type: none"> Crear una red de estaciones o laboratorios de monitoreo ambiental para el ESC. Proveer el equipamiento adecuado de las estaciones de monitoreo ambiental y de las instituciones nacionales y provinciales participantes en el monitoreo. Elaborar y ejecutar programas de monitoreo ambiental en las provincias. Capacitar sobre enfoques y métodos de monitoreo Continuar el monitoreo de las estaciones permanentes del Proyecto regional CARICOMP 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, PPP, etc.

Problemas	Objetivos de manejo	Acciones	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
6. Falta de un sistema organizado, e interconectado de información y bases de datos	8. Desarrollar y organizar el sistema de bases de datos y de SIG del ESC a nivel nacional y provincial 9. Interconectar las bases de información y datos de los actores principales nacionales y provinciales del manejo integrado costero para facilitar las acciones de manejo y la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar las bases de datos nacionales y provinciales del Proyecto GEF. • Fortalecer las instituciones de la capital y de las provincias del ESC con el empleo de Sistemas de Información Geográfica. • Conectar el sistema de bases de datos con los nodos de biodiversidad del Centro Nacional de Biodiversidad. • Sentar las bases y regulaciones para el intercambio de información con otros países de la región. • Capacitar al personal pertinente en la técnica de organización, administración e interconexión de bases de datos, en Sistemas de Información Geográfica, y en aplicación de la teledetección al manejo integrado costero. • Incrementar el uso de la teledetección como instrumento de manejo. • Buscar vías de financiamiento para mantener y actualizar tecnológicamente el sistema de bases de datos y SIG. 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINET, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, etc.
Estrategia de economía ambiental				
7. No inclusión de la economía ecológica en los análisis de factibilidad técnico-económica en el desarrollo	10. Introducir gradualmente el empleo de la economía ambiental como instrumento de eficiencia económica integral y de conservación de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el inventario económico de los principales bienes y servicios naturales no comerciales del ESC. • Realizar la valoración de algunos de los principales bienes y servicios naturales no comerciales del ESC. • Introducir la dimensión ambiental en los análisis de factibilidad técnico-económica • Ejecutar análisis de valoración económica de algunos casos de degradación de ecosistemas como elementos demostrativos. • Realizar experiencias piloto de evaluación económica integral de inversiones seleccionadas • Capacitación en enfoques y métodos de economía ambiental. • Explorar formas de autofinanciamiento. 	CITMA, MEP	MES, MEP, MINAGRI, MINED.
Estrategia de protección de la biodiversidad				
8. Carencia de un sistema de áreas protegidas	11. Formalizar e implementar un sistema de áreas protegidas que abarque todo el ESC para proteger sus valiosos recursos de biodiversidad marinos y terrestres	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración legal por el Consejo de Ministros de la Región Especial de Desarrollo Sustentable y las áreas protegidas de categorías más estrictas en ella contenidas • Reestructuración de la administración existente de áreas protegidas del ESC • Ejecutar gradualmente la construcción de la infraestructura especializada (administración, servicios y facilidades) para su protección y utilización adecuada • Elaborar y ejecutar gradualmente los planes de manejo de las áreas protegidas • Gestionar los recursos presupuestarios y en medios materiales, equipos y personal • Crear con carácter permanente pequeños grupos con las funciones de manejo, investigación y supervisión de las áreas. • Valorar la creación de un grupo especializado que vele por el uso adecuado de estos territorios y que serán su principal custodio (guardaparques). • Establecer legalmente todos los mecanismos que permitan el funcionamiento y mejoramiento de este subsistema. • Capacitación del personal de trabajo destinado al manejo de áreas protegidas. • Establecer un Sistema de Reservas de Pesca como complemento o parte del sistema de áreas protegidas del ESC. • Vincular de forma compatible el sistema de áreas protegidas del ESC con el desarrollo del turismo de la región, y promover el ecoturismo • Estudiar las vías de autofinanciamiento del sistema de áreas protegidas y de las reservas de pesca. • Informar a la comunidad sobre la creación del sistema de áreas protegidas y su importancia para la diversidad y el desarrollo del ESC. • Incorporar la participación de la comunidad en las áreas y actividades donde sea necesario. 	CITMA	MINAGRI, MININT, MIP, PPP

Problemas	Objetivos de manejo	Acciones	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
9. Contaminación marina originada en la Isla Principal	<p>12. Detener el incremento de la contaminación orgánica y reducirla gradualmente para recuperar la biodiversidad y el potencial pesquero</p> <p>13. Introducir paulatinamente tecnologías de tratamiento de residuales orgánicos más económicos y compatibles con el medio ambiente.</p> <p>14. Revisar y perfeccionar los planes de contingencia de derrames de petróleo y otros contaminantes en el ESC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de manejo integrado de las cuencas. • Actualizar el inventario de las fuentes contaminantes y la evaluación de la cantidad y calidad de sus vertimientos. • Ensayar a escala piloto tecnologías económicas y ecológicamente más compatibles para el control de la contaminación orgánica en hoteles de los cayos, centrales azucareros, y asentamientos humanos. • Investigar cuales son las plantas acuáticas idóneas para su empleo en humedales construidos. • Desarrollar un proyecto piloto de plan de manejo y reforestación de las orillas de ríos de una subcuenca seleccionada para disminuir los aportes de contaminantes al mar. • Elaborar planes de manejo integrales para 5 ó 6 subcuencas hidrográficas priorizadas por el Proyecto GEF por su elevado aporte de contaminantes al mar para el mejoramiento ambiental de la plataforma marina del ESC. • Realizar acciones de educación y sensibilización ambiental sobre la contaminación y sus consecuencias. • Realizar investigaciones y monitoreo de la contaminación en lugares priorizados para conocer la distribución e intensidad de sus efectos • Revisar y perfeccionar los planes de contingencia de derrames de petróleo y valorar alternativas de biorremediación. • Implementar las estaciones de control de tráfico marítimo a lo largo del ESC. 	CITMA	CITMA, MEP, MIP, MINAGRI, MINAZ, MINAL, MINBAS, MINTUR, MES, INRH, MINED, MINSAP, MINFAR, MICONS, MININT, MITRANS, PPP
10. Hipersalinización de las bahías de Los Perros, Jigüey, Buenavista y San Juan de los Remedios principalmente	15. Disminuir progresivamente la salinidad y su margen de fluctuación en las bahías de Los Perros, Jigüey, Buenavista y San Juan de los Remedios principalmente, para recuperar la biodiversidad y el potencial pesquero	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de manejo integrado de las cuencas. • Continuar elaborando y ejecutando planes de mitigación de la hipersalinización de las bahías de Los Perros, Jigüey, Buenavista y San Juan de los Remedios principalmente, así como de las otras que presentan el mismo problema aunque en menor grado. • Insistir en la construcción de los puentes pendientes planificados y recomendar la construcción de puentes adicionales si fuera necesario. • Valorar junto con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos la posibilidad de dejar descargar mayor cantidad de agua dulce embalsada al mar. • Monitorear la efectividad de las medidas • Crear conciencia sobre la importancia que tiene el agua dulce para la biodiversidad marina y los recursos pesqueros. • Realizar investigaciones sobre oceanografía física pertinentes a la solución del problema de la salinización. 	CITMA	CITMA, MINED, MEP, MICONS, INRH, PPP
11. Deterioro de arrecifes coralinos, manglares y pastos marinos	<p>16. Conocer con mayor precisión la distribución del grado de deterioro de los arrecifes coralinos, los manglares y los pastos marinos.</p> <p>17. Disminuir en lo posible la afectación de los arrecifes y pastos marinos por actividades náuticas y subacuáticas del turismo.</p> <p>18. Elaborar e implementar planes de recuperación o mitigación de los hábitat dañados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar con una red de estaciones de muestreo más densa el estado actual de los arrecifes coralinos. • Evaluar con una red de estaciones de muestreo más densa el estado actual de los manglares. • Evaluar el estado actual de los pastos marinos de algunas áreas donde han ocurrido cambios recientes ya que de estos se tiene bastante información general. • Elaborar planes de recuperación o mitigación de pastos marinos, arrecifes y manglares afectados y priorizados por las provincias. • Realizar experiencias piloto de recuperación de manglares en los cayos Coco, Guillermo o Romano. • Implementar un programa de despliegue de boyas de amarre en arrecifes dedicados al turismo. • Prohibir el uso de prácticas de pesca destructivas para los arrecifes. • Restringir en lo posible la pesca de peces herbívoros en los arrecifes (loros y barberos). • Tomar medidas para la reducción gradual de la contaminación orgánica. 	CITMA	CITMA, MEP, MICONS, MINFAR, MIP, MINTUR, MINED, MIP, MINAGRI, MINAZ, MINBAS, PPP

Problemas	Objetivos de manejo	Acciones	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
		<ul style="list-style-type: none"> • Establecer regulaciones de tráfico, tipo y velocidad de embarcaciones en áreas con pastos marinos y arrecifes. • Implementar un programa de divulgación y advertencia para turistas y turoperadores para evitar daños a los ecosistemas. • Mantener un monitoreo del impacto de las actividades náuticas y subacuáticas sobre los arrecifes y los pastos marinos. • Monitorear la efectividad de las medidas 		
12. Deterioro de la vegetación de algunos cayos por desbroces	19. Rehabilitar o recuperar gradualmente la vegetación o la calidad del paisaje de áreas priorizadas de los cayos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer prioridades y elaborar planes de acción para la rehabilitación de paseos laterales de carreteras, canteras y otras áreas afectadas de los cayos. • Realizar experiencias piloto de rehabilitación o recuperación de áreas desbrozadas priorizadas. • Informar las implicaciones que tiene desbrozar más vegetación que la estrictamente necesaria para un proyecto y la conveniencia de que se diseñen proyectos que afecten lo menos posible la vegetación natural • Monitorear la efectividad de las medidas 	CITMA	CITMA, MICONS, MIP, MINTUR, MINED, MINAGRI, MINAZ, MINBAS
13. Afectación de poblaciones de especies de interés conservacionista	20. Recuperar gradualmente o detener la declinación de las poblaciones afectadas de especies de interés conservacionista o pesquero	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger los hábitat, con énfasis en los de las especies de interés conservacionistas • Elaborar planes de acción para la rehabilitación y manejo de poblaciones de especies de interés • Proponer e implementar zonas de protección para la reintroducción y reproducción del cobo. • Implementar de forma gradual los planes de rehabilitación y manejo de acuerdo con las prioridades y posibilidades locales y nacionales. Implementar el <i>Programa Nacional de Protección del Manatí</i>. • Reforzar el control y la penalización de la pesca y caza furtiva, así como de la intrusión o molestia en las áreas de anidamiento. • Identificar con más detalle y proteger los hábitat críticos de las especies priorizadas. • Elaborar y ejecutar un programa de eliminación gradual de las especies introducidas que afectan a la fauna o a sus hábitat. • Intensificar las actividades de información y educación pública sobre la importancia y necesidad de proteger las especies. • Realizar investigaciones sobre la biología de especies seleccionadas por su prioridad y desconocimiento. • Monitorear el estado de las poblaciones priorizadas. 	CITMA	CITMA, MINAGRI, MIP, MININT, MINED, MES, PPP
14. Existencia de especies introducidas en los cayos	21. Erradicar gradualmente las especies introducidas cuyo daño a la fauna, flora y vegetación quede debidamente demostrado. 22. Detener la introducción de especies exóticas al medio natural.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y ejecutar un programa de eliminación gradual de las especies introducidas que afectan a la fauna o a sus hábitat. • Controlar la introducción de especies exóticas vegetales y animales en el medio natural. 	CITMA, MINAGRI	CITMA, MINAGRI, MES, MINED; MINTUR; MICONS, PPP
15. Erosión de algunas playas del archipiélago	23. Detener el proceso de erosión de las playas por causas antropogénicas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las causas y velocidad de la erosión de las playas. • Crear pasos peatonales elevados sobre las dunas en lugares donde se prevé el tránsito de personas. • Elaborar planes de recuperación de playas, incluyendo la erradicación de los árboles de casuarinas • Cumplir las regulaciones del proyecto Decreto-Ley de Gestión de la Zona Costera • Informar a la comunidad y a los profesionales y dirigentes sobre la vulnerabilidad de las playas y sus dunas 	CITMA	CITMA, MINFAR
Estrategia de desarrollo sustentable				
16. Planes de desarrollo turístico no ajustados a la fragilidad de los cayos	24. Aplicar la metodología de análisis de sitio del proyecto a los lugares considerados para el desarrollo turístico de manera que se evite construir en áreas ecológicamente sensibles.	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar y formalizar los procedimientos que aseguren que el planeamiento de sitios ocurra mediante un proceso en que se integre la información científica y el diseño del desarrollo. • Realizar acciones para la diversificación de las experiencias turísticas complementarias a la de sol y playa (ecoturismo, turismo de naturaleza, turismo cultural, turismo náutico, turismo 	MEP, MICONS	CITMA, MEP, MINTUR, MES, MICONS, MIMC, MINAGRI, PPP

Problemas	Objetivos de manejo	Acciones	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
Estrategia de desarrollo sustentable				
	<p>25. Estimular el diseño arquitectónico de mínimo impacto y en armonía con el paisaje.</p> <p>26. Diversificar las experiencias turísticas en el ESC.</p> <p>27. Establecer una política dirigida a evitar el desarrollo lineal ininterrumpido a lo largo de las playas.</p> <p>28. Realizar acciones para promover prácticas sustentables de desarrollo turístico</p>	<p>deportivo, turismo de salud y bienestar, turismo de aventuras, espeleoturismo, turismo de convenciones, turismo de bodas y luna de miel, turismo de retiro y segundo hogar, turismo de crucero, agroturismo y turismo científico).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversificar las tipologías urbanísticas y arquitectónicas de las instalaciones y polos turísticos • Implementar el plan estratégico conceptual para los cuatro cayos seleccionados • Aplicar técnicas avanzadas de planeamiento ambiental para el desarrollo turístico a escala detallada de los 4 cayos ya estudiados por el Proyecto GEF y elaboración de planes estratégicos para otros cayos que tengan potencial de desarrollo turístico • Valorar el potencial de incorporación de los recursos de la isla principal al turismo del ASC y la posibilidad de redistribuir parte del desarrollo de instalaciones planificadas para los cayos hacia los poblados y ciudades de la Isla Principal. • Confeccionar estrategias y llevar a cabo investigaciones para el uso de materiales, diseños, tecnologías y organización de obras ingenieras ecológicamente compatibles • Llevar a cabo programas de rehabilitación paisajística y ecológica en áreas turísticas • Incluir los costos ambientales de la degradación por la construcción en los presupuestos de las inversiones. • Emplear las áreas protegidas como ofertas de alta calidad para el turismo de naturaleza del ESC. • Desarrollar los medios para asegurar el beneficio directo e indirecto del turismo a las comunidades locales • Desarrollar un programa de monitoreo ambiental y de la gestión del uso del suelo durante las fases de construcción y de operación de las inversiones de desarrollo socioeconómico localizadas en el área de estudio. • Establecer un código de conducta de turismo ambientalmente responsable de Cuba • Elaborar lineamientos y propuestas para el diseño arquitectónico, planeamiento y manejo en los cayos y poblados del ESC que sean exclusivos para Cuba y apropiados para el ambiente. • Determinar los sistemas ingenieros sustentables y ecotecnologías para el abasto de agua, energía y tratamiento de residuales y aplicar estos enfoques a los cayos y otras áreas sensibles. • Diseñar una vialidad de bajo impacto para áreas protegidas y que se ajuste al terreno, las vistas y la sensibilidad de las áreas. • Evitar la explotación de canteras en los cayos y en otras áreas frágiles. • Trabajar en la educación ambiental pertinente al personal involucrado en la construcción de obras. • Capacitar a los ingenieros y arquitectos sobre enfoques de diseño y ubicación sustentables de las construcciones. • Desarrollar y distribuir material educativo para los turistas sobre cómo evitar el daño a los recursos naturales que disfrutan, y sobre las experiencias sustentables del desarrollo del sitio. • Explorar la manera en que una parte de las ganancias del turismo se inviertan directamente en la conservación de los recursos naturales locales en que se basa su desarrollo. • Promover la preservación del carácter insular de los cayos • Conciliar los intereses turísticos y pesqueros en las áreas de buceo contemplativo 		
17. Disminución de la abundancia de los recursos pesqueros	29. Continuar fortaleciendo las regulaciones de pesca dirigidas a evitar la sobrepesca en las cuatro zonas de pesca del ESC (en	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar acciones para la recuperación de hábitat críticos afectados (las propuestas en relación a la contaminación y la hipersalinización). • Mantener el monitoreo de especies pesqueras afectadas. 	MIP	CITMA, MES, PPP, MINTUR, MININT, MEP, MIP, PPP

Problemas	Objetivos de manejo	Acciones	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
Estrategia de desarrollo sustentable				
	<p>correspondencias con el Código de Pesquerías Responsables de la FAO).</p> <p>30. Continuar realizando esfuerzos para sustituir las prácticas pesqueras que degradan los hábitat que sostienen a los recursos pesqueros en las cuatro zonas de pesca del ESC.</p> <p>31. Establecer un sistema de reservas de pesca como fuente regeneradora de la biomasa pesquera y de recuperación de poblaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir desarrollando enfoques multiespecíficos y ecosistémicos del manejo pesquero y perfeccionar las regulaciones para evitar sobrepesca y degradación de los hábitat en concordancia con el Código de Conducta de Pesquerías Responsables de la FAO. • Estudiar opciones de prácticas de pesca para sustituir las que son dañinas para los hábitat • Elaborar propuestas de reservas de pesca en áreas estratégicas para la recuperación de poblaciones de algunas especies de peces y valorar el potencial de su integración como parte o complemento del Sistema de Áreas Protegidas del ESC. • Elaborar propuestas para establecer acuerdos entre ministerios para el manejo de arrecifes coralinos que deben ser dedicados al buceo turístico y no a pesca. • Desarrollar programas de educación y concientización pública sobre cómo contribuir a proteger los recursos pesqueros. • Monitorear la efectividad de las medidas 		

9. Elaborar e implementar planes de protección, recuperación o mitigación de los hábitat marinos y costeros dañados (experiencias piloto).

10. Introducir paulatinamente acciones de control de la contaminación (experiencias piloto) como:

- Tecnologías de tratamiento de residuales orgánicos más económicos y compatibles con el medio ambiente
- Reforestación riparia
- Planes de contingencia de derrames de petróleo, etcétera.

11. Recuperar gradualmente o detener la declinación de las poblaciones afectadas de especies de interés conservacionista o pesquero, como:

- Manatí
- Flamenco
- Cobo
- Cherna criolla
- Pargos
- Cangrejo moro
- Sábalo
- Machuelo, etcétera.

12. Estimular el planeamiento ambiental y el diseño arquitectónico de mínimo impacto y en armonía

con el paisaje (incluye experiencias piloto) mediante:

- Realización del planeamiento estratégico conceptual de los cayos con potencial turístico y en particular el planeamiento más detallado de los cuatro cayos estudiados en la primera etapa, que permitan la actualización de sus planes directores sobre la base de análisis ambientales integrales.
- Planeamiento estratégico de la cuenca hidrográfica del ESC, dando prioridad a las subcuencas identificadas como más críticas, para definir acciones que aseguren su uso sustentable y la disminución de la contaminación que llega al mar.

13. Elaborar una propuesta de sistema de reservas de pesca como fuente regeneradora de la biomasa pesquera y de recuperación de poblaciones de interés pesquero. Algunas pueden usarse con fines turísticos.

La tabla 12 resume estos objetivos y sus respectivas acciones identificadas como priorizadas en el análisis de problemas, y brinda la propuesta de instituciones responsables y colaboradoras.

Tabla 12. Objetivos y acciones prioritizadas a ejecutar en el ESC para el manejo integrado costero e instituciones propuestas como responsables y colaboradoras. Se incluyen las delegaciones, direcciones, y dependencias provinciales de los ministerios mencionados.

Objetivos de manejo	Acciones prioritizadas	Institución responsable	Instituciones colaboradoras
Estrategia institucional			
1. Implementar de forma gradual el Manejo Integrado Costero del ESC mediante la creación del Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar la estructura, composición, funciones, poderes, organismo cabecera y vinculación con el aparato institucional del Gobierno de un futuro Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC. Formalizar por el Gobierno el Consejo de Manejo Integrado Costero del ESC. Formalizar por el Gobierno el Comité Técnico Asesor 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, PPP, MININT, MINSAP, etc.
Estrategia de educación pública y capacitación			
2. Continuar fortaleciendo la capacitación del personal involucrado en el manejo del ESC	<ul style="list-style-type: none"> Enfatizar la caacitación en: <ul style="list-style-type: none"> Manejo integrado costero Manejo de áreas protegidas. Monitoreo ambiental. Manejo de redes de información Arquitectura del paisaje Valoración económica ambiental 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, PPP, MININT, MINSAP, etc.
3. Promover valores, actitudes y conductas positivas, e informar y sensibilizar a la comunidad sobre aspectos pertinentes al ambiente la biodiversidad y el desarrollo sustentable para ganar su apoyo y participación	<ul style="list-style-type: none"> Realizar actividades de educación pública sobre: <ul style="list-style-type: none"> Importancia de las especies de interés conservacionista y cómo protegerlas. Importancia de los diferentes ecosistemas del ESC y cómo protegerlos. El diseño arquitectónico y los métodos de construcción compatibles con la naturaleza. La contaminación y la hipersalinización en el ESC. Los recursos pesqueros y cómo protegerlos. Cómo participar activamente en las decisiones de desarrollo y manejo ambiental en los territorios. El turismo, sus ventajas y sus riesgos ambientales y sociales. 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, PPP, etc.
Estrategia de investigación, monitoreo y manejo de datos			
4. Investigar aspectos pertinentes a la solución de problemas de manejo prioritizados relacionados con énfasis en arrecifes coralinos, manglares, contaminación, etc.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar investigaciones sobre: <ul style="list-style-type: none"> Evaluación del estado actual de los arrecifes coralinos. Evaluación del estado de los manglares. Evaluación de las poblaciones de manatí, cobo, flamenco y delfín. Inventario extensivo de la biodiversidad de la cuenca hidrográfica. Profundizar en el inventario de la flora y la fauna de los cayos y de la plataforma marina. Valoración económica de manglares, arrecifes, pastos marinos y vegetación de cayo adentro. Investigaciones asociadas a las experiencias piloto de control de la contaminación y reforestación. Identificación de áreas ecológicamente sensibles de la cuenca hidrográfica. Investigaciones relacionadas con las aves migratorias Investigaciones sobre oceanografía física pertinentes a la solución del problema de la salinización y deriva de contaminantes, y a la deriva de huevos y larvas de metapoblaciones de la región del Gran Caribe. 	CITMA	CITMA, MES, MINED, MINFAR, MINAGRI, MINAZ
5. Elaborar e implementar programas de monitoreo ambiental sistemático en el ESC con la creación de una red de Estaciones de Monitoreo Ambiental en el ESC	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de los resultados de las experiencias piloto de control de la contaminación y reforestación. Monitoreo de la hipersalinización. Monitoreo de la contaminación. Monitoreo de las poblaciones de manatí, delfín, flamenco y cobo. Monitoreo de la estación de CARICOMP 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS, MINFAR, INRH, PPP, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, etc.
6. Desarrollar, organizar e interconectar el sistema de bases de datos y de SIG del ESC a nivel nacional y provincial	<ul style="list-style-type: none"> Extensión del uso del SIG. Interconexión de bases de datos de las provincias y de la capital. 	CITMA	CITMA, MIP, MINTUR, MINAGRI, MINED, MEP, MICONS, MIMC, MINAZ, MINBAS

Objetivos de manejos	Acciones prioritadas	Institución responsable	Institución colaboradoras
			MINFAR, INRH, PPP, MITRANS, MES, MININT, MINSAP, etc.
Estrategia de economía ambiental			
7. Introducir gradualmente el empleo de la economía ambiental como instrumento de eficiencia económica integral y de conservación de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar el valor de los bienes y servicios del manglar, arrecife, pasto marino, bosque siempreverde micrófilo, bosque semidecíduo, y matorral xeromorfo costero. • Experiencia piloto de evaluación económica ambiental de un proyecto seleccionado. 	CITMA, MEP	MES, MEP, MINAGRI, MIP, MINED
Estrategia de protección de la biodiversidad			
8. Formalizar e implementar un sistema de áreas protegidas que abarque todo el ESC para proteger sus valiosos recursos de biodiversidad marinos y terrestres	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración legal por el Consejo de Ministros de la Región Especial de Desarrollo Sustentable • Reestructuración de la administración existente de áreas protegidas del ESC. • Ejecutar gradualmente la construcción de la infraestructura especializada (administración, servicios y facilidades). • Elaborar y ejecutar gradualmente los planes de manejo de las áreas protegidas del ESC. 	CITMA	MINAGRI, MININT, MIP, PPP
9. Elaborar e implementar planes de protección, recuperación o mitigación de los hábitat marinos y costeros dañados (experiencias piloto)	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar el inventario de las fuentes contaminantes y la evaluación de la cantidad y calidad de sus vertimientos. • Elaborar planes de manejo integrales para 6 subcuencas hidrográficas priorizadas, que son: <ul style="list-style-type: none"> • Subcuenca del Río Sagua la Grande • Complejo de subcuencas de Laguna de la Leche-Cunagua • Subcuenca del Río Sagua la Chica • Subcuenca del Río la Palma • Conjunto de las subcuencas de Río Máximo-Arroyo San Antonio (incluida la ciudad de Nuevitas)-Río Saramaguacán • Subcuenca del norte de Sancti Spiritus • Continuar las acciones de mitigación de la salinidad en las Bahías de Jigüey y Los Perros, e incluir las bahías de Buenavista y San Juan de los Remedios • Realizar experiencias piloto de recuperación de manglares en los cayos Coco, Guillermo o Romano. • Realizar experiencias piloto de rehabilitación o recuperación de áreas desbrozadas priorizadas de los cayos Coco y Guillermo • Evaluar con mayor detalle el estado de salud de los arrecifes coralinos y manglares del ESC. • Elaborar planes de recuperación o mitigación de pastos marinos, arrecifes y manglares afectados y priorizados por las provincias, con énfasis en el control de la contaminación orgánica, la hipersalinización, artes de pesca destructivos del hábitat. • Evitar el uso de prácticas de pesca destructivas para los arrecifes. • Restringir en lo posible la pesca de peces herbívoros en los arrecifes (loros y barberos). • Establecer prioridades y elaborar planes de acción para la rehabilitación de paseos laterales de carreteras, canteras y otras áreas afectadas de los cayos Coco y Guillermo. • Identificar las causas y velocidad de la erosión de las playas de los cayos Coco, Guillermo y Sabinal. • Elaborar planes de recuperación de playas seleccionadas de los cayo Coco y Guillermo, incluyendo la erradicación de los árboles de casuarina. • Crear pasos peatonales elevados sobre las dunas en lugares donde se prevé el tránsito de personas. • Informar las implicaciones que tiene desbrozar más vegetación que la estrictamente necesaria. • Monitorear la efectividad de las medidas 	CITMA	CITMA, MEP, MICONS, MINFAR, MIP, MINTUR, MINED, MIP, MINED, MINAGRI, MINAZ, MINBAS, PPP
10. Introducir paulatinamente acciones de control de la contaminación (experiencias piloto)	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayar a escala piloto tecnologías económicas y ecológicamente más compatibles para el control de la contaminación orgánica en hoteles de los cayos, centrales azucareros, y asentamientos humanos. • Ensayar a escala piloto la reforestación riparia • Elaborar planes de contingencia de derrames de petróleo, etc. • Monitorear la efectividad de las medidas 	CITMA	CITMA, MEP, MICONS, MINFAR, MIP, MINTUR, MINED, MIP, MINED, MINAGRI, MINAZ, MINBAS, PPP
11. Recuperar gradualmente o detener la declinación de las poblaciones afectadas de especies de interés conservacionista o pesquero	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar planes de acción para la rehabilitación y manejo de poblaciones de manatí, flamenco y cobo. • Proponer e implementar zonas de protección para la reintroducción y reproducción del cobo. • Implementar de forma gradual los planes de rehabilitación y manejo de manatí, flamenco y cobo. Implementar el <i>Programa Nacional de Protección del Manatí</i>. 	CITMA	CITMA, MINAGRI, MIP, MININT, MINED, MES, PPP

Objetivos de manejos	Acciones prioritadas	Institución responsable	Institución colaboradoras
	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar el control y la penalización de la pesca y caza furtiva, así como de la intrusión o molestia en las áreas de anidamiento. • Elaborar y ejecutar un programa de eliminación gradual de las especies introducidas que afectan a la fauna o a sus hábitat. • Intensificar las actividades de información y educación pública sobre especies de interés conservacionista. 		
Estrategia de desarrollo sustentable			
12. Estimular el planeamiento ambiental y el diseño arquitectónico de mínimo impacto y en armonía con el paisaje (incluye experiencias piloto).	<ul style="list-style-type: none"> • Especificar y formalizar los procedimientos que aseguren que el planeamiento de sitios ocurra mediante un proceso en que se integre la información científica y el diseño del desarrollo. • Aplicar técnicas avanzadas de planeamiento ambiental para el desarrollo turístico a escala detallada de los 4 cayos ya estudiados por el Proyecto GEF y elaboración de planes estratégicos para otros cayos que tengan potencial de desarrollo turístico • Elaborar lineamientos y propuestas para el diseño arquitectónico, planeamiento y manejo en los cayos y poblados del ESC que sean exclusivos para Cuba y apropiados para el ambiente. • Confeccionar estrategias para el uso de materiales, diseños, tecnologías y organización de obras ingenieras ecológicamente compatibles • Realizar acciones para la diversificación de las experiencias turísticas complementarias a la de sol y playa. • Promover la conservación del carácter insular de los cayos • Conciliar los intereses turísticos y pesqueros en las áreas de buceo contemplativo • Establecer un código de conducta de turismo ambientalmente responsable de Cuba 	MEP, MICONS	CITMA, MEP, MINTUR, MES, MICONS, MIMC, MINAGRI, PPP
13. Elaborar una propuesta de sistema de reservas de pesca como fuente regeneradora de la biomasa pesquera y de recuperación de poblaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar propuestas de reservas de pesca para el ESC en áreas estratégicas para la recuperación de poblaciones de algunas especies de peces y valorar el potencial de su integración como parte o complemento del Sistema de Áreas Protegidas del ESC. 	MIP	CITMA, MES, PPP, MINTUR, MININT, MEP, MIP, PPP

4.5 PROPUESTA DE ACCIONES A EJECUTAR A NIVEL DE GOBIERNO PARA GARANTIZAR LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESC

Las acciones que se recomiendan para ser ejecutadas a nivel de Gobierno, para sustentar la ejecución de los objetivos priorizados para la próxima etapa del proyecto arriba mencionados, de acuerdo con las posibilidades de financiamiento nacional e internacional son:

1. Declarar todo el Archipiélago Sabana-Camagüey parte de la costa de la Isla Principal como una gran área protegida, con categoría de Región Especial de Desarrollo Sustentable (REDS), correspondiente a la Categoría VI de UICN, denominándola *Gran Parque Sabana-Camagüey* o *Parque Jardines del Rey*.
2. Crear una entidad para el manejo, conservación y desarrollo sustentable (de forma integral) de la región del ESC que incluya los gobiernos de las cinco provincias (Matanzas, Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Ávila y Camagüey) y los Orga-

nismos de la Administración Central del Estado (OACE) que tengan intereses de desarrollo en la región, bajo la coordinación del CITMA y la asesoría del Proyecto.

3. Oficializar la Red de Áreas Protegidas de la región del ESC, asegurando su estructura técnico-material y fortalecer las instituciones de supervisión y control ambiental de la región y los planes de manejo de dichas áreas.

4. Elaborar un plan específico para la región del ESC, que garantice la ejecución de la estrategia y las acciones identificadas en la Primera Etapa del Proyecto.

5. Perfeccionar los Planes Directores de los cayos Coco, Guillermo, Santa María y Sabinal, con el uso de la metodología de planeamiento ambiental y los resultados de las investigaciones y análisis multidisciplinarios desarrollados en el Proyecto GEF, extendiendo la experiencia no sólo al resto de los cayos en que se prevé el desarrollo turístico, sino también a otros territorios en desarrollo.

6. Precisar las acciones a seguir para el desarrollo de los potenciales turísticos, sobre la base de la nueva información, conocimientos, metodologías y enfoques de protección de la

biodiversidad y de desarrollo sustentables obtenidos y utilizados en la primera fase de este Proyecto GEF.

7. Vincular de forma compatible el desarrollo del turismo en los cayos con el Sistema de Áreas Protegidas, por medio de actividades ecoturísticas y la utilización de las grandes potencialidades naturales, culturales y arqueológicas de la cayería, así como las comunidades y poblados cercanos, que permitan la diversificación del producto turístico, y una menor estacionalidad y mayor sustentabilidad de éste.

8. Estructurar un plan para la rehabilitación de las áreas afectadas en el ESC por pedraplenes, viales, construcciones, desmonte, canteras, etcétera.

9. Reforzar las capacidades técnicas y de personal para garantizar la información y la educación ambiental del personal que labora o está vinculado a la región del ESC, como ingenieros, arquitectos, constructores, pescadores, trabajadores del turismo, turistas, choferes, guardianes, así como las poblaciones locales, que garanticen una conciencia efectiva de la protección de la biodiversidad y del desarrollo sustentable.

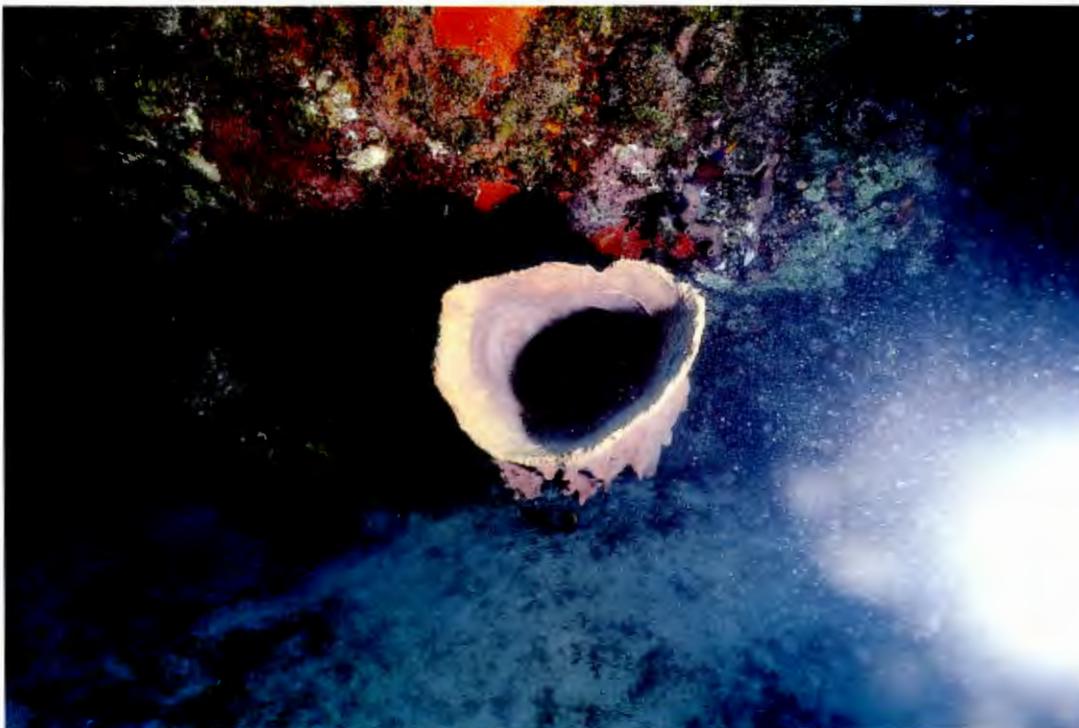
10. Dar los pasos para efectuar las construcciones con empleo de proyectos, métodos, tecnologías, materiales y organización de obras de bajo impacto y ecológicamente compatibles.

11. Establecer las acciones relacionadas con la actividad pesquera, como son la creación de las reservas marinas de pesca, la protección y recuperación de especies y hábitat afectados por la pesca, la sustitución de artes de pesca ecológicamente nocivas, el mejoramiento y control de las regulaciones de captura, etc., en concordancia con el Código de Conducta de Pesquerías Responsables de la FAO y con el nuevo Decreto-Ley 164 Reglamento de Pesca.

12. Garantizar la capacitación, equipamiento, y aseguramiento necesario para continuar ejecutando investigaciones estrictamente pertinentes al manejo, monitoreo, conservación, protección y uso sustentable de la biodiversidad del ESC.

13. Financiar el estudio de la cuenca hidrográfica aledaña al Archipiélago Sabana-Camagüey.

14. Llevar a cabo acciones para reducir y controlar la contaminación.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
PROYECTO
GEF/PNUD CUB/92/G31



80



81



82



RESULTADOS NO ESPERADOS

Aparte de los resultados obtenidos por el proyecto de acuerdo a lo planificado, que han sido ya brevemente expuestos, se obtuvieron, entre otros, los siguientes resultados no esperados:

- Planes estratégicos conceptuales de desarrollo turístico sustentable de los 4 cayos seleccionados (cayos Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal), que contienen las bases ambientales necesarias para ser incorporadas en las actualizaciones de los Planes Directores de estos cayos.
- La creación de un grupo de expertos nacional de construcciones sustentables, diseño de arquitectura, paisajes y ecotecnologías integrado por especialistas de varios organismos relacionados con la construcción, y otro sobre economía ambiental.
- Las investigaciones en los arrecifes coralinos revelaron afectaciones locales a manera de proliferación excesiva de algas que parece ser causada por la contaminación orgánica desde la cuenca hidrográfica del ESC.
- El Consejo Científico del Instituto de Planificación Física del Ministerio de Economía y Planificación, examinó y aprobó el enfoque metodológico aplicado en el Proyecto a los cayos seleccionados con el propósito de introducirlo en su metodología de planeamiento físico.
- La capacitación y el equipamiento benefició no sólo al personal y las instituciones de la capital y al Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros como estaba planificado en el documento del Proyecto, sino que incluyó a las cinco provincias de la región del Ecosistema Sabana-Camagüey.
- Participación del Proyecto en el mejoramiento del marco legal ambiental con el aporte de las experiencias adquiridas durante la ejecución de la primera etapa.
- Acciones de mitigación en Bahía de Los Perros y en Laguna Larga (cayo Coco) dirigidas por el Proyecto. Las acciones para mejorar la Bahía de Los Perros, consistieron, según el plan diseñado por el Proyecto GEF, en la construcción de 7 alcantarillas en el dique Estero-Socorro, y 11 alcantarillas y otros pasos de agua en el pedraplén Turiguanó-cayo Coco. La de Laguna Larga consistió en aumentar el flujo de agua a través de canales de manglar que se fueron cerrando con el tiempo, y la exigencia de que se mejorara el canal que une a las dos partes en que quedó dividida dicha laguna a causa de un relleno que se había hecho para construir un hotel.

- Informe que propuso que no se construyeran determinados tipos de instalaciones inapropiadas para las condiciones de alta sensibilidad ecológica y de atractivo ecoturístico de Playa Pilar (cayo Guillermo).

- Cuatro estudiantes de arquitectura del Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echevarría» elaboraron sus tesis de diploma consistentes en propuestas de proyectos de villas turísticas de bajo impacto ambiental para el ASC.

- Impartición de un curso para el Proyecto GEF de República Dominicana sobre métodos de evaluación e interpretación de ecosistemas costeros.

- Participación del personal del Proyecto en la actualización de la Estrategia Ambiental Nacional de la Convención sobre Diversidad Biológica de Cuba.

BENEFICIOS DEL PROYECTO

Beneficios al país como indicadores de éxito del Proyecto

Fortalecimiento institucional

- El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) tiene organizado un Comité de Dirección especial del Proyecto para analizar, discutir y asesorar sobre los asuntos de la protección de la biodiversidad y del desarrollo sustentable del ESC. En éste están representados los ministerios e instituciones que de alguna manera están involucrados en esos objetivos (por ejemplo, CITMA, MINTUR, MEP (IPF), MICONS, MINFAR (GeoCuba), MINBAS, MINED, etcétera). El CITMA también cuenta con un Consejo de Expertos formado por grupos de expertos de diferentes disciplinas y dirigido por el mencionado Comité de Dirección. Existen también consejos de expertos del proyecto en las cinco provincias del ESC integrados al sistema de este Proyecto GEF.

- El CITMA ha creado una unidad de dirección y administración del Proyecto que se ocupa de la procuraduría, desembolsos, contabilidad, programación y coordinación.

- Por primera vez se logró una integración interinstitucional, multidisciplinaria, intersectorial e interterritorial en el proceso de planeamiento ambiental territorial (en cuatro cayos seleccionados del ASC: Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal), como prototipo del proceso de planeamiento que debe ser aplicado en el ESC y en el resto del país.



- El informe final constituye el documento oficial de información para los Cuerpos de Inspectores Ambientales de la Agencia de Medio Ambiente en el ESC. Especialistas del Proyecto GEF participan en las inspecciones ambientales estatales.
- El Proyecto GEF ha contribuido de forma substancial a la formulación de la Resolución de Estudios de Impacto Ambiental, la Resolución de Ecoturismo, y de la Estrategia Nacional de Biodiversidad.
- El Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC) recibió e instaló el equipamiento adquirido para llevar a cabo prospecciones de aspectos físicos, químicos, sedimentológicos y biológicos. El CIEC ha mejorado substancialmente su capacidad de gestión ambiental con los recursos y la capacitación brindada por el Proyecto GEF.
- Se encuentra en operación un Sistema de Información Geográfica (SIG) para almacenar, analizar y sintetizar la información necesaria para la investigación, planeamiento y toma de decisiones en la Región del ESC.
- Se establecieron vínculos de cooperación técnica e intercambio de experiencias en diferentes disciplinas con otras instituciones contrapartes internacionalmente. Entre éstas están los proyectos GEF de Costa Rica, República Dominicana, Belice y México.
- El personal científico y técnico nacional y de las provincias del ESC ha incrementado su capacitación en disciplinas pertinentes a la protección de la biodiversidad y desarrollo sustentable, especialmente en métodos actualizados de planeamiento ambiental. El Proyecto ha fortalecido la capacidad y el papel de las Unidades de Medio Ambiente en las provincias del ESC catalizando a la vez la actividad a favor de la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable.

- El personal oficial relacionado con la construcción y obras públicas ha sido informado acerca del nuevo plan estratégico y los lineamientos y regulaciones de desarrollo sustentable elaborados por el Proyecto GEF para la región del ESC.
- El CITMA y el MINTUR tienen a su disposición la información de este Proyecto GEF sobre los resultados de las prospecciones físicas, químicas, geológicas, socioeconómicas y biológicas, que es útil para los guías de turismo e intérpretes.

Conservación del ambiente y de la biodiversidad

- Se ha completado una prospección preliminar de las características biogeofísicas y socioeconómicas marinas y terrestres del ESC. El conocimiento de la biodiversidad marina y terrestre se ha incrementado substancialmente.
- Se han establecido colecciones biológicas marinas y terrestres de referencia en el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros, una de arqueología en el norte de Sancti Spiritus, y se han enriquecidos las colecciones biológicas del Instituto de Ecología y Sistemática, del Instituto de Oceanología y de otras instituciones de las provincias del ESC.
- Se dispone de un Sistema de Información Geográfica y de valiosas bases de datos sobre la biodiversidad del ASC, como resultado de este Proyecto GEF.
- En Cayo Coco se localiza un sitio regional de monitoreo del Proyecto CARICOMP (que el Proyecto GEF apoya substancialmente como parte de su plan de trabajo) que suministra datos de forma continua al Centro de Manejo de Datos de dicho proyecto (ubicado en la Universidad de la Indias Occidentales en Jamaica) sobre las estaciones de arrecife, pasto marino, manglar y variables meteorológicas locales.
- Los mapas y datos biogeofísicos y socioeconómicos del ESC se encuentran consolidados en un Sistema de Información Geográfica (SPANS-GIS) que es uno de los más sofisticados del mundo entre los soportados en computadoras personales.
- El Comité de Dirección tiene establecida una propuesta de programa de monitoreo ambiental de poblaciones de especies y de hábitat de interés.
- Se dispone de una clasificación del estado de conservación de las especies más importantes del ASC según las categorías de IUCN.
- El Comité de Dirección del Proyecto GEF dispone de una clasificación de las Áreas Ecológicamente Sensibles del ASC, así como de

una propuesta de áreas protegidas que considera el ESC como una Región Especial de Desarrollo Sustentable. Ésta incluye áreas protegidas de categorías más restringidas (Parques Nacionales, Reservas Ecológicas, etcétera).

- Se cuenta con planes de manejo de dos áreas protegidas del ESC (en otras dos áreas protegidas los planes están en fase de terminación), y con lineamientos para el manejo de las áreas protegidas de los cayos Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal.
- Se elaboraron planes de recuperación de poblaciones de especies y hábitat impactados.
- El Proyecto GEF publicó el «Estudio Geográfico Integral del Municipio Yaguajay, Norte de la provincia de Sancti Spiritus». Esta obra es de gran utilidad para el manejo y planeamiento en ese territorio del ESC.
- El Proyecto ejecutó acciones parciales de rehabilitación ambiental en la Bahía de Los Perros, ya mencionadas, mediante el incremento de pasos de agua a través del pedraplén a cayo Coco y el aumento de aportes de agua represada por el dique Estero-Socorro (Morón). Esto trajo como consecuencia cierta mejoría en las condiciones de salinidad y un ligero incremento en la cantidad de peces. Esta acción de mitigación aún no está concluida y debe ser monitoreada.
- Como ya se explicó, también se llevó a cabo el mejoramiento del estado ecológico de Laguna Larga (cayo Coco) por medio de actividades de mitigación consistentes en la canalización de pasos de agua cerrados por el desarrollo del manglar y mejoramiento de un canal provisional de unión de las partes que quedaron aisladas por la construcción de una villa hotelera.
- Se disminuyó el impacto potencial del pedraplén a cayo Santa María, gracias a las recomendaciones técnicas ecológicamente fundamentadas con los resultados del Proyecto GEF para su diseño más apropiado.
- Los resultados del Proyecto serán considerados por el IPF en la revisión de los Planes Directores de los cayos Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal, lo que redundará en una mayor preservación de los valores naturales.

Planeamiento ambiental

- El Comité de Dirección cuenta con un Plan Estratégico Conceptual para el desarrollo del ASC, basado en los requerimientos ecológicos, una revisión de los datos de mercado turístico, y un análisis de los nuevos conceptos de desarrollo del



84

turismo, todo enmarcado en un proceso integral de planeamiento.

- El Comité de Dirección posee una base de datos en el Sistema de Información Geográfica, diseñado específicamente para asistir en el trabajo de planeamiento y de toma de decisiones sobre protección de Áreas Ecológicamente Sensibles y el desarrollo de la región de una manera ambientalmente sustentable.
- El Instituto de Planificación Física del Ministerio de Economía y Planificación, como institución responsabilizada con el ordenamiento territorial, ha examinado el enfoque metodológico aplicado en el proyecto a los cayos seleccionados. Dicho enfoque fue aprobado por su Consejo Científico con el propósito de introducirlo en la metodología de planeamiento físico.
- Se elaboraron estrategias y lineamientos ambientalmente adecuados para la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable del ASC. Esto se realizó a escalas de 1:250 000 y de 1:1 000 000 para todo el Archipiélago Sabana-Camagüey, y a escalas de 1:25 000 y 1:50 000, a manera de plan estratégico conceptual para el desarrollo del turismo y de áreas protegidas, en cuatro cayos seleccionados que fueron Santa María, Guillermo, Coco y Sabinal.
- Las áreas identificadas por el Proyecto GEF como ecológicamente sensibles fueron propuestas para su designación con diferentes categorías de áreas protegidas, o áreas de manejo especial.

Información pública

- Se ha generado y diseminado información pública por diferentes medios (prensa, radio, TV, artículos de divulgación científica, video, conferencias, debates, concursos infantiles de dibujo, círculos de interés, creación de senderos interpretativos, etc.) explicando la importancia del

ESC; los objetivos del Proyecto GEF; los conceptos de desarrollo sustentable y biodiversidad; el estado, importancia y vulnerabilidad de los arrecifes del ASC; la importancia y necesidad de las áreas protegidas; entre otros tópicos.

- Se creó un museo interpretativo en el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (cayo Coco) y un museo sobre arqueología e historia precolombina en Yaguajay, al norte de Sancti Spiritus.

Beneficios regionales como indicadores de éxito del Proyecto

1. Propuestas de planes de acciones para proteger, rehabilitar y hacer uso sustentable de poblaciones de animales de interés regional y global como:

- Concha reina o cobo (*Strombus gigas*)
- Quelonios (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea*)
- Especies de peces sobrepescadas con amplia dispersión regional de su descendencia como cherna criolla (*Epinephelus striatus*), y pargo criollo (*Lutjanus analis*)
- Especies marinas comerciales no necesariamente en crisis, con metapoblaciones en la región, como la langosta (*Panulirus argus*)
- Aves migratorias

2. Propuestas de acciones para proteger poblaciones de especies de gran importancia para la biodiversidad regional como:

- Manatí (*Trichechus manatus*)
- Delfín (*Tursiops truncatus*)
- Flamenco (*Phoenicopterus ruber*)
- Jutía rata (*Mesocapromys pilorides*)
- Iguana (*Cyclura nubila*)
- Los moluscos *Ligus. spp.*, *Cerion spp.* y *Polymita sp.*
- Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*)
- 33 especies y subespecies endémicas estrictas de fauna terrestre
- 12 especies endémicas estrictas de flora terrestre

3. Propuesta de un sistema de áreas protegidas marinas y costeras para la conservación de hábitat marinos y costeros de interés regional (arrecifes, manglares, pastos marinos, bosques costeros, y dunas entre las más altas del Caribe), así como de especies de interés que en ellos habitan (carismáticas, vulnerables, en peligro y endémicas).

4. Participación en el proyecto regional CARICOMP (COMAR/UNESCO) de monitoreo de ecosistemas marinos y costeros del Caribe.

5. Promoción de la aplicación del Llamado de Acción de la *Iniciativa Internacional de Arrecifes Coralinos (ICRI)* hacia un co-manejo integrado de los arrecifes y un conjunto de actividades para su protección y la detención de su degradación. Planes para acometer una evaluación del estado general de los arrecifes de Cuba a comenzar en 1997.

6. En consonancia con el interés de la Reunión de la Convención sobre la Diversidad Biológica en Jakarta, de que los proyectos tengan carácter demostrativo, los especialistas del proyecto pueden:

- Transmitir en el contexto regional los aciertos y experiencias en la aplicación de criterios de sustentabilidad en el planeamiento estratégico del desarrollo turístico, en gran parte adquiridos durante la ejecución de este Proyecto, por medio de la participación en eventos científicos, realización de talleres con participación regional, y contactos con otros proyectos regionales.
- Poner a disposición de la región del Gran Caribe nuestra experiencia en taxonomía animal y vegetal, y marina y terrestre con fines de inventarios, investigación ecológica y conservación (por ejemplo, preparación de taxónomos y parataxónomos marinos en algas, esponjas, escleractinios, gorgonáceos, actinarios, antipatarios, poliquetos, moluscos, equinodermos, crustáceos decápodos, ascidias y peces; y terrestres en flora, insectos, arácnidos, moluscos, aves, anfibios, reptiles y mamíferos).





86

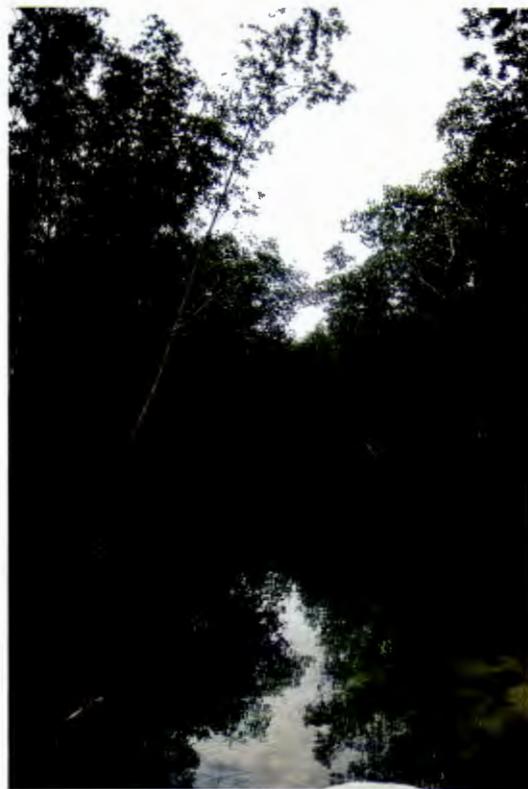
- Poner a disposición de la región del Gran Caribe nuestra experiencia marina en inventario extensivo de flora y fauna, evaluación de ecosistemas, y bioindicación e interpretación ambiental, así como en métodos rápidos de evaluación de comunidades de pastos marinos, arrecifes y fondos blandos.
- Poner a disposición de la región del Gran Caribe nuestra experiencia en inventario, y evaluación e interpretación de comunidades terrestres y costeras.
- Poner a disposición de la región del Gran Caribe nuestra experiencia en desarrollo de bases de datos de Sistemas de Información Geográfica para apoyar la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable.
- Poner a disposición de la región del Gran Caribe nuestra experiencia institucional. Ya hemos impartido un curso sobre métodos de evaluación de ecosistemas marinos y costeros para un Proyecto GEF en República Dominicana.

7. Conscientes de la trascendencia de las prioridades regionales de la *Convención sobre Diversidad Biológica* y de los aportes que nuestro país puede, modestamente, brindar a la región en algunos aspectos relacionados con el desarrollo sustentable con apoyo del Proyecto, nos encontramos en la posición de:

- Trabajar en la aplicación de los lineamientos técnicos del Código de Conducta para Pesquerías Responsables de la FAO con relación a las especies migratorias y afectadas del territorio, aplicando el enfoque precautorio para la pesca (FAO, 1995).
- Promover la integración de la ciencia y el desarrollo a nivel regional bajo el contexto de sustentabilidad.

- Trabajar en la intensificación de la aplicación de las regulaciones para el control de la contaminación marina y, en la medida de nuestras posibilidades, la reducción de los niveles existentes en el ASC, y contribuir a la disminución de la eutrofización regional de los arrecifes coralinos, y de la contaminación del océano por hidrocarburos.

De este modo estamos ahora en condiciones de una mayor capacitación y de posesión de cierta cantidad de información para la ejecución de las recomendaciones sobre *Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica Marina y Costera*, y sobre *Bosques y Diversidad Biológica* contenidas en el Informe de la *Segunda Reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención sobre Diversidad Biológica* en Jakarta, así como de los compromisos del Convenio CITES y del Protocolo SPAW. No obstante, por nuestra condición de país en desarrollo en situación económica todavía crítica, requeriremos de fuerte financiamiento para continuar en nuestros propósitos de incluir, por gran su importancia global, los resultados de la primera etapa del Proyecto GEF dentro de nuestras prioridades nacionales.



87

INSTITUCIONES Y PLANTAS



- **Editores científicos**

Dr. Pedro M. Alcolado (Instituto de Oceanología, CITMA)
Dra. Elisa Eva García (Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA)
Dr. Nelson Espinosa, Director (Agencia de Medio Ambiente, CITMA)

- **Comité de dirección**

Dr. Nelson Espinosa, Director (Agencia de Medio Ambiente, CITMA)
Ing. Jorge Foyo, Director hasta sept. 1995 (Instituto de Oceanología, CITMA)
Dr. Pedro M. Alcolado, Asesor (Instituto de Oceanología, CITMA)
Dra. Elisa Eva García, Asesora (Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA)
Lic. Natalia Polanco, Administradora (Agencia de Medio Ambiente, CITMA)
Ing. Daniel Perú, Inversionista (Agencia de Medio Ambiente, CITMA)
Lic. Celso Pazos, Director del CIEC (Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros, CITMA)

- **Ministerios**

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)
Ministerio de Educación Superior (MES)
Ministerio de la Agricultura (MINAG)
Ministerio del Turismo (MINTUR)
Ministerio de la Industria Básica (MINBAS)
Ministerio de la Industria Pesquera (MIP)
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR)
Ministerio de Economía y Planificación (MEP)
Ministerio de la Construcción (MICONS)
Ministerio de la Industria de Materiales de Construcción (MIMC)
Ministerio de Educación (MINED)

- **Provincias**

Matanzas
Villa Clara
Sancti Spiritus
Ciego de Ávila
Camagüey

- **Grupo central de consultantes locales**

Dr. Pedro M. Alcolado (Instituto de Oceanología, CITMA)
Dra. Elisa Eva García (Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA)

Lic. Leda Menéndez (Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA)
Dra. Dalia Salabarría (Centro de Gestión e Inspección Ambiental, CITMA)
Arq. René Castellanos (Instituto de Planificación Física, MEP)
Lic. Reynaldo Estrada (Centro Nacional de Áreas Protegidas, CITMA)
Lic. Julio Cabrera (GeoCuba)
Dr. Rodolfo Claro (Instituto de Oceanología, CITMA)
Arq. Enrique Lanza (Instituto de Planificación Física, MEP)

- **Consultantes internacionales**

Arq. James A. Dobbin (Dobbin International Inc.): Consultante principal del Proyecto. Planeamiento ambiental y desarrollo institucional.
Arq. Frank D. Milus: Planeamiento de desarrollo de instalaciones turísticas y comunidades.
Dr. Brendan Sweeney (Dobbin International Inc.): Planeamiento ambiental.
Dra. Patricia Lane (Lane Environment Ltd.): Biodiversidad, Manejo de áreas protegidas y Evaluación de impacto ambiental.
Dr. Albert Gomes (Arthur Consulting Group Inc.): Mercado y financiamiento de turismo.
Arq. Eric Carlston (James Dobbin Associates Inc.): En la fase de propuesta del Proyecto: Planeamiento ambiental.
Dr. Michael Smith (Center for Marine Conservation): En la fase de propuesta del Proyecto. Biodiversidad.
Dr. Michael Comeau (Dobbin International Inc.): Ejecución y entrenamiento en Sistemas de Información Geográfica.
Lic. Jaime Molina (TYDAC): Operación del Sistema de Información Geográfica SPANS.
Ing. Eduardo Rojas (GeoRed Ingeniería S.A.): Operación del Sist. de Inf. Geogr. CARIS.
Dr. Ricardo Peralta (Laboratorio de Ingeniería Aeroespacial de la UNAM): Métodos de teledetección aplicada a manejo ambiental.
Arq. Ricardo Anzola Betancourt (Instituto Interamericano de Turismo): Ecoturismo.
Dra. Patricia Moreno (Instituto de Ecología de Jalapa): Ecología y manejo de ecosistemas costeros.

- **PNUD de Nueva York**

Excma. Sra. Emma Torres
Excmo. Sr. Nicholas Remple

• **PNUD de Ciudad de La Habana**

Excmo. Sr. Ariel Francais
Excma. Sra. Jessica Faieta
Excmo. Sr. Martín Santiago
Excmo. Sr. Jafet Enríquez

Autores (*) y Colaboradores
(por orden alfabético)

Instituto de Oceanología

Téc. Abreu Mercedes*
Dr. Alcolado Pedro M.*
Lic. Alvarez Amaury
Téc. Cesar María E.
Dr. Claro-Madruga Rodolfo*
Lic. Chávez-Marrero María E.*
Lic. Cerdeira Sergio
Lic. Cruz-Sardiñas Teresa*
Lic. Recalde Dagmar
Dr. Espinosa-Saez José*
Dr. García-Arteaga Juan Pablo*
Lic. del Valle Rosa*
Téc. Esponda Santa
Téc. Esquivel Macario
Téc. Fernández Ana María
Lic. García Carlos*
Lic. García Ileana*
Téc. García Jorge*
Téc. García Raudel
Lic. García-Parrado Pedro*
Téc. González Pelegrín Javier
Lic. Guerra-García Roberto*
Lic. Hernández Marcelino
Téc. Hernández Miguel
Lic. Hernández-Zanuy Aida*
Lic. Ibarzábal-Bombalier Diana*
Lic. Jiménez-Domínguez Claudina*
Dr. Juanes José L.
M.C. Martínez-Daranas Beatriz*
Lic. Martell Raúl
M.C. Martínez-Canals Martha*
Téc. Martínez Teresa
Lic. Martínez-Estalella Nereida*
Lic. Martínez-Iglesias Juan C.*
Lic. Melo-González Nelson*
Lic. Menéndez Grisel*
M.C. Miravet María E.*
Lic. Montalvo José
Téc. Niévares Adrián
Lic. Penié Iván*
Téc. Peón Carlos*
Lic. Pérez Ramón*
M.C. Perigó Eusebio

Lic. Ramirez Orlando
Lic. Rayo Marco*
Lic. Rodas Libertad*
Téc. Rodríguez-Vargas Aurea
Téc. Rodríguez Tamara
Téc. Soria Juan Carlos
Lic. Sosa Magalys*
Lic. Tristá Ernesto*

Instituto de Ecología y Sistemática

Dr. Alvarez- de Zayas Alberto
Dra. Alvarez Dania
Lic. Ávila-Calvo Arturo*
Ing. Baró-Oviedo Isora*
Lic. Bastart-Ortiz José Angel*
Lic. Bidart-Cisneros Liana*
Lic. Blanco-Rodríguez Pedro
Dr. Capote-López René
M.C. Cejas-Rodríguez Francisco*
Lic. Chamizo-Lara Ada*
Téc. Daniel-Alvarez Angel
Ing. Duarte Mirna
Dr. de Armas-Chaviano Luis F.
M.C. Fernández-García Ileana*
Lic. Fernández-de la Torre Reinier*
Téc. Fernández-Milera José
Lic. Fernández-Vázquez Ana M.*
Dra. Fernández- Zequeira Mayra
Lic. Ferrás-Alvarez Hermes
Lic. Fontenla-Rizo Jorge L.
Téc. Jiménez Yamila
Dra. García-Rivera Elisa Eva*
Lic. Gómez-Zorrilla Silvia*
Prof. González Alberto
Lic. González-Abreu Armando*
Lic. Guzmán-Menéndez José M.
Téc. Hernández-Marrero Arturo
Lic. Herrera-Oliver Pedro*
Lic. Hidalgo-Gato González Marta*
Lic. Llanes-Sosa Alejandro*
Lic. Mancina-González Carlos*
Lic. Martínez-Reyes Mercedes*
Lic. Menéndez-Carrera Leda*
Téc. Moreno Luis V.
Lic. Otero Melba
Ing. Oviedo-Prieto Ramona
Lic. Pérez-González Abel*
M.C. Priego-Santander Angel*
Lic. Ramos-García Ignacio*
Téc. Reyes-Martínez Mercedes*
Dra. Ricardo-Nápoles Nancy*
Lic. Rivalta-González Vilma*
Lic. Rodríguez- Velázquez Delys*
Lic. Rodríguez-Batista Daysi*

Lic. Rodríguez-Farrat Lázaro*
M.C. Rodríguez-León Merino Rosanna*
Lic. Sánchez-Oria Bárbara
Ing. Vandama-Ceballos Roberto*
Dra. Vilamajó-Alberdi Daysi*
Dr. Vales-García Miguel A.

Instituto de Geografía Tropical

Lic. Bouza Alonso Odalis*
Dr. Díaz-Díaz Jorge L.*
Lic. González-Garciandía Carmen*
Dra. Luna-Moliner Ana M.*
Lic. Luis-Machín Jorge Angel*
Lic. Magaz-García Antonio*
M.C. Martínez-Hernández María del Carmen*
Téc. Medina-Almenares Xiomara
Ing. Molina-Urrutia Alicet
M.C. Quintana-Orovio Marisela*
Téc. Ribot-Guamán Miguel
Lic. Rivas-Rodríguez Lourdes*

Instituto de Meteorología

Dr. Alvarez-Hernández Orlando
Lic. Centella-Artola Abel
Téc. Chavéz-Rodríguez Arinda
Lic. Cueto-Santiesteban José M.
Lic. Cuesta-Santos Osvaldo
Ing. Cutié-Cancino Virgen*
Lic. Fuentes-Pérez Paula
Téc. Garcés-Canal María del R.
Lic. Guevara-Velazco Vladimir*
Lic. León-Lee Antonia
Dr. Martínez-Chapman Eudimio
Lic. Martínez-Cantero Rolando
Dra. Mitrani-Arenal Ida
Dr. Mojena Eugenio
Lic. Mon-Chiong Sara Isabel*
Lic. Pérez-Osorio Pedro J.
Lic. Osorio-Marín Maribel*
Dr. Rego-Vázquez Juan*
Lic. Rivero-Valencia Alina*
Lic. Seguí-Conde Mayra
Lic. Soltura-Morales Rolando*

Centro Meteorológico Territorial de Camagüey

Téc. Echevarría-Viña Sonia*
Lic. García-Bargados Dositeo
Téc. Hernández-Rubio Iliana
Dr. Lapinel-Pedroso Braulio*
Téc. Mora Jorge Luis
Dr. Rivero-Vega Roger*
Lic. Rivero-Jaspe Roger

Centro Meteorológico Provincial de Matanzas

Ing. Arredondo María Eugenia
Ing. Florido-Trujillo Alberto
Ing. Moya Vladimir

Centro Meteorológico Provincial de Sancti Spiritus

Lic. Domínguez-Hernández Alberto*
Ing. Medinilla Fernando

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara

Lic. Fernández-López Martha
Téc. López-Pérez José R.
Téc. Martín Álvarez Edirma
Téc. Martínez Inocencio
Lic. Osés Ricardo
Lic. Pérez-Terrón María E.
Lic. Rodríguez William
Téc. Ruiz Nancy

Centro Meteorológico Provincial de Ciego de Ávila

Ing. Benedico-Rodríguez Oscar
Ing. Concepción-Jiménez Nelson
Téc. Osuna-Adalberto

Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC)

Lic. Batista-Tamayo Luis*
Lic. Cruz-Olivares Elio*
Lic. Camejo-Cardoso Osvaldo*
Lic. de la Paz-Conde Osmin*
Ing. Gómez-Fernández Raúl*
Lic. González-Alfonso Denia*
Lic. González-Pardo Luis R.
Lic. González-de Zayas Roberto
Arq. Hernández-Ávila Ayleen
Lic. López-Rojas Mabel*
Lic. Maldonado-Alvarez Liset*
M.C. Pazos-Alberdi Celso*
Lic. Piña-Amargós Fabián*
Lic. Socarrás-Torres Elieser*
Lic. Solano-Bacallao Heidy
Ing. Zúñiga-Ríos Adán*
M.C. Zúñiga-Ríos Daily*

Centro Nacional de Áreas Protegidas

Lic. Estrada Reynaldo*
Lic. Hernández-Valdés Juan A.
Lic. Juarrero de Varona Cristina
Lic. Martínez-Montero Rosendo

Lic. Martínez-Zorrilla Augusto
Dr. Moreno-Gutiérrez Vladimir
Lic. Perera-Puga Antonio

Centro de Gestión e Inspección Ambiental

Lic. Álvarez-Lemus Jose A.*
Lic. Arcia Miriam*
Dra. Salabarría Dalia*
Ing. Urquiza Nery

Centro de Información y Educación Ambiental

Lic. Blanca Armando
Ing. Dalmau Enrique *

Museo Nacional de Historia Natural

Dr. González-Alonso Hiram
Dr. Iturralde-Vinent Manuel

Dirección de Política Ambiental del CITMA

Dra. Alonso-Domínguez Gisela
Dra. Borges-Hernández Teresita
Lic. Rey-Santos Orlando

Dirección de Programas Integrales de Desarrollo (CITMA)

Dra. Castellanos-Castro Marlena*

Agencia de Ciencia y Tecnología

Dr. Valdés Antonio

Unidad de Medio Ambiente de Matanzas

Lic. Alfonso-Martínez Angel
Lic. Anoivega Juana D.
Lic. Carmentate Ernesto
Lic. Gutiérrez Mario
Lic. Villasuso Ibis

Unidad de Medio Ambiente de Villa Clara

Arias-Barreto Rodolfo*
Lic. Díaz-Canel José de Jesús*
Brito-Fuentes Ivan*
Díaz-Rosell Jose Luis*
Lic. Rodríguez-Fariñas Lázaro

Unidad de Medio Ambiente de Sancti Spiritus

Téc. Cañizarez-Castañeda Leonardo*
Téc. Díaz-Hernández Miguel
Lic. Hernández-Muñoz Abel*
Lic. Hernández-Ramos Idania*
Morera-Hernández Frank*
Lic. Moya Celio
Téc. Pérez-Espinosa Humberto
Lic. Pujols-Luna Neolia*

Ing. Pulido-García Ernesto*
Lic. Verdalles Antonio*
M.C. Berdalles-Arritola Juan*
Lic. Yeras Díaz-Veliz Jorge I.*

Unidad de Medio Ambiente de Ciego de Ávila

Lic. Borroto-García del Prado Paúl*
Ing. Fernández-Liriano Xiomara*
Lic. Olivera-Isern María del C.*
Lic. Calvera Jorge

Unidad de Medio Ambiente de Camagüey

Lic. González Mayra
Lic. Gordis Orlando
Lic. Ramos Luis*

Geocuba

Lic. Alvarez-Alfonso Sahily
Ing. Alvarez-Delgado Sara*
Téc. Blanco-Concepción Miguel
Téc. Borges-Borges Armando
Lic. Borrel-Salvatore Francisco
Lic. Caballero-García Matilde*
Ing. Cabrera-Quiñones Julio*
Ing. Camacho-Martínez Julio*
Lic. Carrodegua-Rodríguez Caridad*
Ing. Cerveto-Osípova Alexander
Téc. Chávez Martín Gisela
Ing. Chirino-Nuñez Angel Luis*
Lic. Cruz-Nardo Pedro*
Ing. de Huelbes-Alonso Jorge*
Lic. Díaz-Llanes Georgina
Ing. Díaz-Rodríguez Ileana
Téc. Dieguez-M. Amary
Ing. Domínguez-Cordovés Guillermo*
Ing. Fernández-de la Cruz Carmen
Ing. Fernández-Pérez Lissy*
Ing. Fernández-Vila Lázaro*
Téc. Ferro-Suárez Reinaldo
Lic. García-Aguila Jorge L.*
Lic. García-Cisneros María A.*
Lic. García-Lopez Lázaro*
Ing. García-Valentín Lázaro
Lic. Gómez-Valladares Vidal*
Ing. González-Báez Yipsia
Ing. Gutierrez-Delgado Alina*
Ing. Hernández-Hernández Hubert*
Ing. Jiménez-Rico Javier
Ing. Leyva-Alarcón Olivia*
Lic. López-García Daysi*
Lic. Loyola-Ramírez Magaly*
Dr. Martínez-Fernández Pedro*

Buzo Méndez-Santana Guillermo
Ing. Milanés-Mendoza Javier
Ing. Morales-Abreu Alejandro*
Téc. Moreau-Castellanos Pedro
Lic. Nadal-Llosa Mario*
Ing. Nápoles-Fernández Enrique*
Lic. Noda-Piorto Juan M.
Ing. Páez-Moro Maribel*
Lic. Pérez-Mena Quirino
Téc. Pérez-Castilla Víctor
Ing. Pérez-Santos Iván E.*
Ing. Quintero-Fonseca Abdel A.
Téc. Reyes-Rodríguez Martha
Ing. Rodríguez-Pérez Ramón
Ing. Romero-Ochoa Nora*
Ing. Rondón-Llera Héctor*
Lic. Rubiera Lisset
Lic. Sosa-Guerra Raúl*
Lic. Tejeda-Montero Maritza*
Ing. Toyos-Barroso David*
Téc. Valdés-Mena Orlando
Lic. Vega-Puente Rolando*
Ing. Viamontes-Fernández Jorge *
Lic. Viera-Saffield Luis A.
Ing. Zamora-Machín Eduardo*

Instituto de Planificación Física

Téc. Acosta Juan Francisco
Lic. Alvarez Carlos A
Lic. Bourzac-Izquierdo Bertha
Arq. Castellanos-Romeu René *
Arq. Castro Jorge
Arq. González Raymundo
Arq. Lanza-Macías Enrique*
Lic. Martínez José R.
Arq. Mendoza Manuel
Lic. Pérez Tania
Téc. Restivo Rafael
Lic. Rodríguez Irene
Lic. Rojas Osvildo
Téc. Yáñez Mercedes

Dirección Provincial de Planificación Física (Matanzas)

Lic. Casanova Estrella
Arq. Castillo Lorenzo
Lic. Choong María M.
Arq. Galán Idarmis*
Lic. Galán María
Ing. González Guillermo*
Téc. Núñez Mercedes
Lic. Oramas Juana R.

Ing. Rodríguez Dulce María*

Dirección Provincial de Planificación Física (Villa Clara)

Téc. Arbolaez Eufemia
Téc. Becerra Senobio
Arq. González Norge*
Arq. González-Camero Eduardo*
Arq. Hernández Alejandro*
Ing. Hernandez-Melo Manuel*
Téc. Muñoz Pablo
Lic. Pérez Chang Efrén*
Ramos-Rosario Hilda*
Rodríguez Olga
Rodríguez-Trimino Marta*
Téc. Valdivia Mario

Dirección Provincial de Planificación Física (Sancti Spiritus)

Lic. Brito-de la Torre José M.*
Arq. Echemendía-García Mérida*
Lic. Hernández-Rubio Félix*
Ing. Herrada-González Ivonne
Téc. Martínez-Lorenzo Sergio
Lic. Méndez-Sánchez Liliam
Téc. Sánchez-Hernández Ariel
Ing. Savrán Valentina
Arq. Taño-González Raúl*

Dirección Provincial de Planificación Física (Ciego de Ávila)

Arq. González Aquino Yovanis
Arq. Cabrera-Noa Beatriz
Téc. Calzadilla Carlos Elías
Arq. Carrero-Martínez Pedro*
Arq. Cubiles de la Rosa Mauricio*
Lic. González-Silva Marilyn*
Hernández Félix D.
Téc. López-Jiménez Laudelino
Lic. Pérez-Ayllón Abelardo*
Lic. Pláceres de León Bárbara*
Arq. Ríos-Arnaiz Maydelín
Ing. Sampayo-González Carlos*
Valdivia Idalmys

Dirección Provincial de Planificación Física (Camagüey)

Arq. Andrés Mayra*
Ing. Basulto Ramón
Lic. Casas Oscar*
Ing. De la Riva Manuel
Téc. Esquibel Mercedes
González Marilín
Lic. Mayoral Alicia

Lic. Mendieta Lilian
Lic. Rodríguez Berta
Lic. Pedroso Ana
Lic. Tejera Onay

Unidad de Ciencia y Tecnología (Sancti Spiritus)

Chirino-Camacho José E.*
Téc. Falcón-Méndez Armando*
Lic. Izquierdo-Gutiérrez Gisela
Téc. Martínez-Gómez Angel M.
Ing. Pouza-Triana Oscar*

GEOCUBA (Yaguajay)

Téc. Rojas-Guerra Carlos

Dirección Municipal de Salud (Yaguajay)

Hernández-García Humberto
Ing. Perdomo-González Fidencia*

Dirección Municipal de Arquitectura y Urbanismo de Salud (Yaguajay)

Ing. Paz-Aguado Emilio

Unidad Municipal Silvícola (Yaguajay)

Ing. Villa-López Martha María

Área Protegida Jobo Rosado (Yaguajay)

Lic. Morera-Hernández Frank*

Instituto de Geología y Paleontología

Lic. Barrientos Arsenio*
Ing. Cabrera Miguel*
Dr. Furrázola Gustavo
Lic. Peñalver Luis*
Dr. Pérez Carlos M.*
Ugalde Cecilia

Oficina Nacional de Recursos Naturales

Etapé José

Centro de Investigaciones Pesqueras

Lic. Espinosa-Díaz Leonel*
Lic. Giménez-Hurtado Enrique*
Téc. González-Betanzos Ricardo*
Lic. Moncada-Gavilán Felix*

Centro de Conservación, Restauración y Museología

Cabrera Ulises
Lic. Molinet Eugenio

Instituto Superior Pedagógico «Juan

Marinello» (Matanzas)

Dr. Cabrera Alfredo
Lic. García Oscar
Lic. Soto Enrique

Instituto Superior Pedagógico «Félix Varela» (Villa Clara)

Lic. Arias Rodolfo*
Lic. Castañeda Idelfonso*
Lic. González-Herrera Manuel*
Lic. Morales Heriberto
Lic. Noa-Monzón Alfredo*
Lic. Perdomo-Lopez María E.*
Lic. Pichardo-Moya Luis Orlando*
Lic. Quirós- Espinosa Angel*
Lic. Trujillo Heriberto*

Instituto Superior Pedagógico «Capitán Silverio Blanco» (Sancti Spiritus)

Lic. Acosta-Rodríguez Esteban
Lic. Orozco-Morgado Alberto*
Lic. Palau-Rodríguez Carlos *
Lic. Pérez-Silva Blas*
Téc. Ramos-Hernández José M.*

Centro de Evaluación de Ecosistemas Terrestres (Camagüey)

Lic. Brito-Martínez Odalys
Téc. Enríquez-Salgueiro Néstor Lic. González Martha
Lic. Junco-Garzón Nereida*
Lic. Pérez-Carrera Everardo*
Lic. Plasencia-Fraga José

Ministerio de la Construcción

Arq. Bandrich-Orbea Leonor
Ing. Baró-Suárez José*

Enproy2 MICONS

Arq. Fernández Alicia

Ministerio de la Industria de Materiales de la Construcción

González-Duarte Carmen
Ing. Rey Guillermo

Comité Técnico Hidráulico y Sanitario

Ing. Toledo Niurka

Colaboración independiente

Lic. Ferrer Lourdes

Lic. Martínez Aida
Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BioEco) (Santiago de Cuba)
Lic. Melian-Hernández Luis O.

Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna (Matanzas)
Santana Pablo

Facultad de Biología (UH)
Dr. Berovides-Alvarez Vicente

Empresa Turística CUBANACAN
Lic. Herrera-Roque Francisco

Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna (Villa Clara)
Lic. Alfonso Orlando*
Lic. Camacho Amaury*
Lic. Caso Pedro Pablo*
Lic. Fernández Ignacio*
Lic. Noa Idelfonso*

Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna (Camagüey)
Lic. Morales-Leal José

Agencia de Medio Ambiente
Dr. Espinosa-Pena Nelson *
Arq. Ruiz-Gutiérrez Lourdes*

Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna
Lic. Rodríguez-Soberón Roberto

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
Ing. Carrasco-Milian Ayleen
Ing. Francisco-Rodríguez Francis *
Ing. Izquierdo-Ramos Rafael*
Ing. Morera-Hernández Mercedes*

Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echevarría»
Arq. Díaz-Quintero Gisela*
Dr. Ferro Sergio*

Instituto Superior de Cultura Física (Villa Clara)
Melero-Echemendía Marcos

Delegación del Ministerio de Turismo (Ciego de Ávila)

Lic. Veiga-Jiménez Eduardo
Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Ciego de Ávila)
Dr. Herrera-Altuve José A

CIGEC
Lic. Reyes-Julián Damaris

Otros participantes
Instituto de Planificación Física
Dib. Fiol Isabel
Dib. Valdés Mercedes

Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros
Téc. Castellanos-Suárez Luis M.
Téc. Enríquez -López Francisco
Lic. Flores-Varona Félix
Lic. Gutiérrez-Guerra Ricardo
Lic. López-Pérez Lisse
Téc. Martínez-Pérez Félix
Téc. Moreno-González Osmany
Téc. Reyes-Rodríguez Héctor
Téc. Torres-Cruz Marianela

Instituto de Meteorología
Téc. Ayala-Pérez Lilian
Lic. Gimeno-Albizu Yamilis
Lic. Hernández-Viera Willian
Lic. Rodríguez-Fernández Gloria

Agencia de Medio Ambiente
Lic. Ramos-Prieto Andrés

Instituto de Oceanología
Lic. Rivero Marta

Dirección Provincial de Planificación Física (Matanzas)
Dib. Alvarez Juana
Lic. Aldazabal Luis
Arq. Cabrera Jesús
Arq. Lamas Ana M.
Lic. Montejo Abelardo
Téc. Oliva Carlos M
Ing. Santiago José
Lic. Rodríguez Diógenes
Dib. Rojo Lino
Dib. Román Gloria

Dirección Provincial de Planificación Física (Villa Clara)
Dib. Carrillo Carmen

Dib. Pérez Rosa

**Dirección Provincial de Planificación Física
(Camagüey)**

Arq. Arango Lourdes

Lic. Baró Oscar

Dib. Felipe Gertrudis

Dib. Gamboa Cira

Dib. Ibatao Xiomara

Dib. Quesada Elba

Lic. Mendoza Dulce

Lic. Morales Pedro

Dib. Pérez Leticia

Dib. Pérez Miguel

Téc. Ramos Rodolfo

Arq. Rivas Arsenio

Arq. Torredemer Rosendo

Arq. Varona Maiveris

Arq. Viamontes Lourdes

**Dirección Provincial de Planificación Física
(Ciego de Ávila)**

Dib. López-Blanco Miriam

Dib. López-Cuevas Iraida

**Dirección Provincial de Planificación Física
(Sancti Spiritus)**

Dib. Díaz Ivelis

Dib. Francisco Odalis

Dib. Méndez Caridad

Dib. Portal Miray

Dib. Ruiz Marisel

**Personal de Apoyo
Instituto de Oceanología**

Gan-Rosell Ricardo

García José Ignacio

Lorente-Pérez Yusimi

Agencia de Medio Ambiente

Alfonso-Chomat Manuel

Padrón-Larrondo Santiago

Centro de Investigaciones de Ecosistemas

Costeros

González-Solano Caridad

Morales-Delgado Heberto

Navarro-Aguiar Orlando

Pérez-Tur Guillermo

Sánchez-Alayón María E.

**Dirección Provincial de Planificación Física
(Matanzas)**

Navarro Ricardo

Verrier Marta

**Dirección Provincial de Planificación Física
(Camagüey)**

Carreño Gillermina

Garriga Magalis

González Maritza

Idiarte Telma

Pérez Nova

Reyes Victoria

**Dirección Provincial de Planificación Física
(Ciego de Ávila)**

Ochoa-González Magalys

Instituto de Meteorología

Fenández-Mosquera Nancy

Pérez-Castro Bárbara



