

#### IV. Gestión Ambiental en territorios y ecosistemas priorizados.

##### a. Áreas Protegidas.

Durante el 2003 el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), continuó fortaleciéndose técnicamente a través de la elaboración de los Planes de Manejo de 33 áreas aprobadas, así como de los Planes Operativos de éstas y de otro grupo de áreas que aunque no están aprobadas, cuentan con administración (Tabla 22). Esto permitirá que las administraciones de las áreas cuenten con los instrumentos que establecen el desarrollo de las acciones requeridas para la conservación y la regulación del uso sostenible de los recursos, teniendo en cuenta las características del área, la categoría de manejo y sus objetivos de conservación, para los próximos cinco años.

Otro paso en el fortalecimiento del SNAP, lo constituye la creación de la Junta de Coordinación del SNAP y las Juntas Coordinadoras provinciales de Granma y Ciego de Ávila, lo cual permite la toma de decisiones relativas a las áreas protegidas de manera colegiada con los principales actores implicados y la conciliación de actividades que se llevan a cabo por diferentes instituciones.

Tabla 22. Estado actual del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

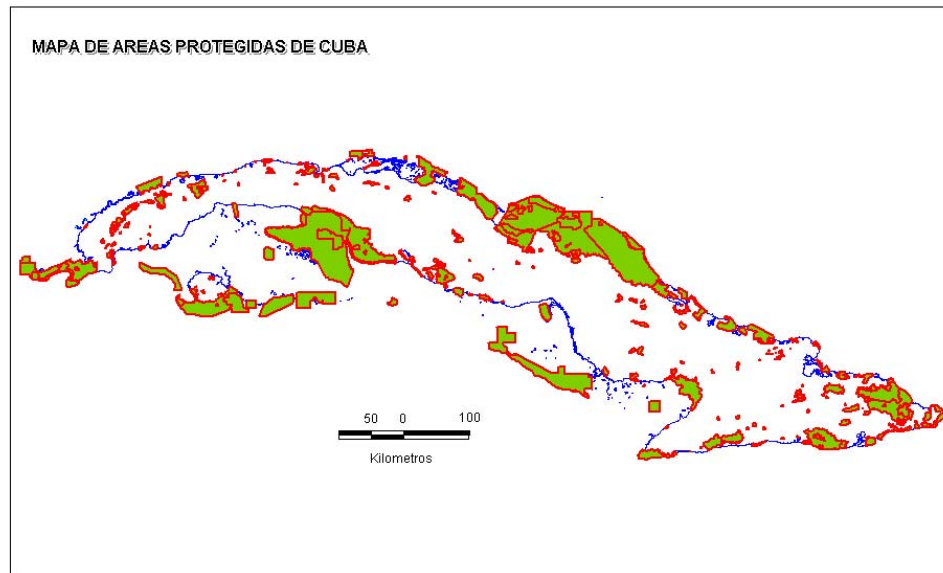
	Cant	APSN		APSL		TOTAL
		Ext. Terrestre (Ha) (%)	Cant	Ext. Terrestre (Ha) (%)	Cant	Ext y % Territ. Nacional
		Plataforma Insular (Ha) (%)		Plataforma Insular (Ha) (%)		Ext y % Plataforma Insular
Áreas Protegidas Aprobadas	35	288 270 (2.6 %)	18	42 637 (0.38 %)	17	330 907 (3%)
		196 720 (3.45 %)		10 407 (0.18 %)		207 127 (3.63 %)
Áreas Protegidas en proceso de aprobación	22	397 423 (3.61 %)	20	7 797 (0.07 %)	2	405 220 (3.68 %)
		617 521 (10.83 %)		516 (0.009 %)		618 037 (10.84 %)
Subtotal aprobadas y en proceso	57	685 693 (6.23 %)		50 434 (0.45 %)		736 127 (6.69 %)
		814 241 (14.28 %)		10 923 (0.19 %)		825 164 (14.47 %)
TOTAL SNAP (Áreas aprobadas, en proceso y propuestas)	263	1 659 932 (15.09 %)	80	278 530 (2.53 %)	183	1 938 462 (17.62 %)
		1 542 269 (27.05 %)		137 571 (2.41 %)		1 679 840 (29.47 %)

Fuente: Centro Nacional de Áreas Protegidas, 2003.

El Sistema de Áreas Protegidas propuesto para Cuba cubre aproximadamente el 22% del territorio nacional en todas sus variantes y categorías (incluidas 5 Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible existentes y 2 propuestas que cubren los 4 macizos montañosos, el mayor humedal del Caribe Insular y los dos sistemas de cayerías más grandes de Cuba) y el 9,72 % (18.85 % en el mar) si consideramos a las áreas de categorías más estrictas y/o de significación nacional (Reservas Naturales, Parques Nacionales, Reservas Ecológicas,

Reservas Florísticas Manejadas, Refugios de Fauna, Elementos Naturales Destacados y Paisajes Naturales Protegidos).

Fig. 19. Mapa de las Áreas Protegidas de Cuba



Fuente: Centro Nacional de Areas protegidas, 2004.

### *Áreas con reconocimiento internacional*

Existe un grupo de áreas, que por los valores que encierran, el grado de conservación, así como por los manejos que realizan han obtenido reconocimientos internacionales otorgados por distintas convenciones. Estos reconocimientos le confieren una importancia a esas áreas que va mas allá del marco nacional.

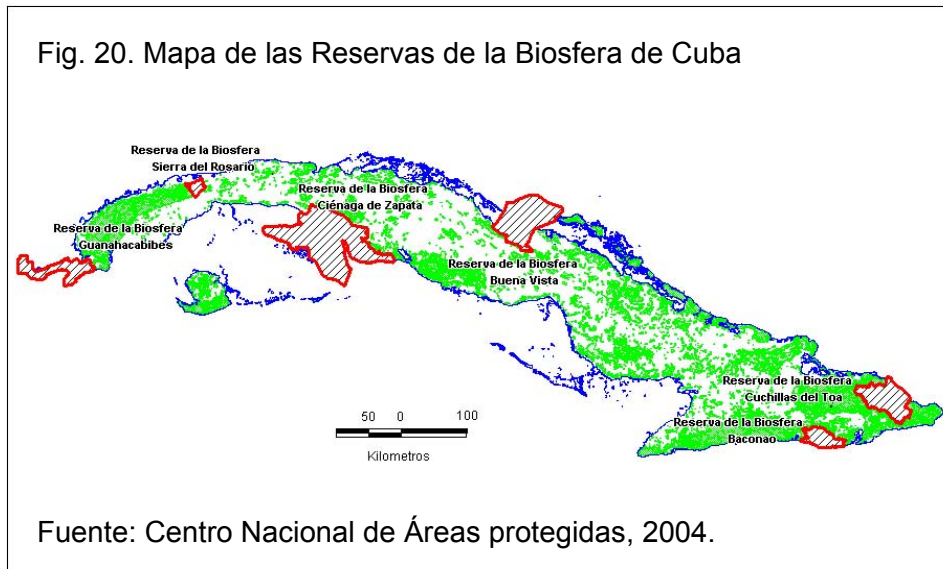
### Programa MaB (El Hombre y la Biosfera) de la UNESCO

Reconoce como Reservas de la Biosfera:

- Área Protegida de Recursos Manejados Sierra del Rosario
- Área Protegida de Recursos Manejados Guanahacabibes
- Área Protegida de Recursos Manejados Cuchillas del Toa
- Área Protegida de Recursos Manejados Baconao
- Área Protegida de Recursos Manejados Buena Vista
- Área Protegida de Recursos Manejados Ciénaga de Zapata



Ciénaga de Zapata. Sitio Ramsar, Reserva de la Biosfera. (foto CNAP)



## Convención de Patrimonio Mundial de la UNESCO

Reconoce como sitios de Patrimonio Mundial Natural:

- Parque Nacional Desembarco del Granma
- Parque Nacional Alejandro de Humboldt



Parque Nacional, Alejandro de Humboldt. Patrimonio Mundial de la Humanidad. (foto CNAP)

Se encuentran inscritos en la Lista Tentativa para su próximo análisis de reconocimiento:

Parque Nacional Ciénaga de Zapata, el Sistema Arrecifal del Caribe Cubano, el cual esta compuesto por el agrupamiento del Parque Nacional Jardines de la Reina, Refugio de Fauna Banco de Jagua, Reserva Ecológica Este de Cayo Largo, Parque Nacional cayos Ávalos Cantiles Rosario, Reserva Ecológica Punta del Este, Parque Nacional Punta Francés, Parque Nacional San Felipe Los Indios, Parque Nacional Guanahacabibes y Elemento Natural Destacado Banco de Knoll.

## Convención Ramsar, sobre los humedales

Se encuentran inscritos en la lista de humedales de importancia internacional:

- RB Ciénaga de Zapata
- Ciénaga de Lanier y Sur de la Isla de la Juventud
- Humedal Río Máximo
- Humedal del Norte de Ciego de Ávila
- RB Buena Vista
- Humedal Delta del Cauto

### **b. Cuencas hidrográficas.**

Durante el año 2003 los 15 Consejos Provinciales (incluyendo el Consejo del Municipio Especial de la Isla de la Juventud) y los 5 Consejos de Cuencas Específicos, para los casos donde existen cuencas territorialmente compartidas (Cauto, Almendares-Vento,

Ariguanabo, Zaza y Hanabanilla), así como el Consejo de la Cuenca del Toa, cumplieron con sus respectivos planes de actividades.

Entre las principales acciones realizadas se encuentran las siguientes:

- Fortalecimiento del trabajo de los Consejos de Cuencas Territoriales y el propio CNCH.
- Fortalecimiento de las relaciones de coordinación entre los Gobiernos Territoriales y los Consejos
- Adopción de medidas para garantizar la aprobación de los Proyectos de Acuerdos en los territorios y su control por el CNCH mediante visitas del Grupo Técnico.
- Rendición de cuentas de su gestión entre 1997-2001 de las cuencas Almendares-Vento y Cuyaguaje.
- Aprobación e inicio de la implementación del Programa Nacional Forestal.

#### *Reducción de la carga contaminante en las cuencas hidrográficas.*

El Programa de Reducción de Carga Contaminante aplicado a las Cuencas de Interés Nacional se viene contabilizando desde 1999. El Programa expresa la voluntad política del Estado en mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos creando un ambiente más limpio y sano. A pesar de las limitaciones económicas durante el periodo 1999-2003 los resultados se pueden evaluar de satisfactorios ya que se continúa reduciendo la carga contaminante en las cuencas hidrográficas de interés nacional.

El comportamiento de la reducción de carga contaminante que se dispone al medio ambiente a nivel nacional, durante el período 1999 – 2000 – 2001 y 2002, se presenta en la sección dedicada a las áreas costeras y marinas, donde se señala que se mantiene la tendencia a la reducción (Ver página 58)

En las cuencas hidrográficas de interés nacional, en semejante período, esta reducción ha sido de alrededor del 20 % del total nacional. Con respecto al total de la carga de las cuencas de interés nacional, esta reducción ha sido de 9,2 %, 16,8 % y 8,36 %, en los años 1999, 2000 y 2001, respectivamente, con referencia al año anterior. En el año 2002 se totalizó un aumento de 0.92%. En el año 2003 la reducción de carga alcanzó un 8.4%.

Tabla 23. Reducción de la carga contaminante en las cuencas de interés nacional. 2003

<b>Cuenca</b>	<b>Reducción Real Respecto al cierre 2002 (toneladas DBO)</b>	<b>Reducción Real Respecto al cierre 2002 (%)</b>
Cuyaguaje	11	2.37
Ariguanabo	174	0
Almendares-Vento	1563	0
Hanabanilla	0	0
Zaza-Villa Clara	256	26.4
Zaza-Santi Spíritus	649	4.59
Zaza Total	905	13.8
Cauto-Las Tunas	0	0
Cauto-Holguín	650	9.99
Cauto-Granma	167	5.09
Cauto-Santiago de Cuba	392	4.35

Cauto Total	1214	6.91
Guantánamo-Guaso	968	16.7
Toa	0	0
<b>Total</b>	<b>4835</b>	<b>8.36</b>

Fuente: CNCH, 2004

Tipología	Tala y poda ilícitas	Pastoreo incontrolado	Quemas no autorizadas	Caza furtiva	Mal uso de los suelos	Total de multas
Año 1999	826	548	140	119	124	1757
Año 2000	1289	395	180	125	246	2235
Año 2001	928	289	114	88	336	1755
Año 2002	820	227	123	86	381	1637
Año 2003	866	203	57	101	292	1519
<b>Total</b>	<b>4729</b>	<b>1662</b>	<b>614</b>	<b>519</b>	<b>1379</b>	<b>8903</b>

#### *Vigilancia y Protección de los Recursos naturales en las cuencas hidrográficas*

El Cuerpo de Guardabosques (CGB) ha continuado su trabajo en la consolidación del Subprograma de Vigilancia Cooperada en las cuencas hidrográficas de interés y continúa reforzando e incrementando la vigilancia y protección de la Cuenca del río Toa.

Tabla 24. Comportamiento de las infracciones según topología (1999-2003).

Fuente: Cuerpo Guardabosques, 2004.

La Tabla 24 refleja que existe una tendencia a la disminución de las infracciones detectadas, lo cual es un resultado positivo en la concientización de la comunidad mediante el trabajo de educación ambiental que se ha venido desarrollando, aún cuando se ha incrementado la vigilancia.

#### *Inversiones en las principales cuencas hidrográficas*

En el período 1999-2003 se han realizado inversiones fundamentalmente en obras encaminadas a satisfacer las demandas de agua en cantidad y calidad tanto para la población que habita en el territorio de las cuencas como para el resto de las ramas de la economía.

En general se trabajó en 502 obras con un valor ascendente a 61 881,34 MP, en las que se produce un impacto social importante como son los acueductos de ciudades, pueblos y comunidades rurales, presas para abasto humano y riego agrícola, alcantarillados, pequeñas centrales hidroeléctricas, plantas potabilizadoras y otras. Del total invertido el 68% son obras de acueducto, saneamiento y potabilización del agua, y el 32% restante corresponde a otras obras hidráulicas como presas, canales y pequeñas centrales hidroeléctricas.

Del total invertido se dedicaron a pozos 751,10 MP, saneamiento de ríos 4761,40 MP, drenaje 830,7 MP, rehabilitación de lagunas 969,80 MP, emisario submarino 5520,40 MP, sifón 218,9 MP colectores 355,40 MP y redes 79,30 MP.

Se trabaja en el mejoramiento de la captación territorial de la información, ya que todavía algunos OACE no informan ni identifican en tiempo y forma la ejecución de sus inversiones, lo que da lugar a distorsiones de las cifras.

Las inversiones de medio ambiente en las Cuencas de Interés Nacional en período 2002-2003 se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 25. Inversiones en medio ambiente en las Cuencas de Interés Nacional. 2001-2003  
Miles de pesos

<b>Cuencas</b>	<b>2001 Real</b>	<b>2002 Real</b>	<b>2003 Plan</b>	<b>2003 Real</b>
Cuyaguaje	0.0	0.0	-	187.8
Almendares-Vento	2 674.1	5 082.4	853.0	6 795.4
Ariguanabo	58.2	639	-	7 788.7
Hanabanilla	0.0	0	-	72.0
Zaza	4 442.0	3 514.6	3 120.0	6 867.6
Cauto	4 809.0	6 575.4	11 534.9	11 473.3
Guantánamo-Guaso	833.5	4 331.4	2 114.6	2 458.3
Toa	867.0	0	-	26.7
<b>Totales</b>	<b>13 683.8</b>	<b>20 142.8</b>	<b>17 662.9</b>	<b>35 369.8</b>
%Ejecución	44	115	-	200

Fuente: CNCH, 2004.

### *Recursos Forestales en las cuencas hidrográficas de interés nacional*

Desde 1999 al año 2003 la evolución de la actividad forestal ha sido positiva. En este período y a partir de la Política Forestal trazada por el país se elaboró y aprobó en el seno del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH) el Programa de Desarrollo Forestal hasta el 2015. Entre los aspectos fundamentales de dicho programa se encuentra la plantación de 893.0 mil ha de bosques.

Los resultados obtenidos en este año son superiores a los alcanzados hasta la fecha, en lo cual ha tenido gran importancia el seguimiento a esta tarea de las Comisiones Nacionales y Provinciales de Cuencas Hidrográficas.

El programa de forestación de las fajas protectoras de los cuerpos de agua durante el 2003 se cumplió al 96%, con 6715.5 ha plantadas. Con relación al año 1999 que se plantaron 1774.1 ha. representa un incremento de 3,9. La mayor dificultad está en las presas debido a la falta de financiamiento por parte de Recursos Hidráulicos.

Tabla 26. Plan de inversiones para la reforestación en cuencas de interés nacional.

Miles de pesos

Cuencas de Interés	Cuencas			Fajas Protectoras			2003	
	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Faja	Cuenca
Cuyaguaje	702.2	738.9	105	45.4	82.1	181	-	-
Almendares-Vento	166.8	199.6	119	60.6	74.9	123	110.2	243.5
Ariguanabo	46.0	46.0	100	18.0	18.0	100	15.0	35.0
Hanabanilla	70.5	77.0	110	33.0	43.5	131	36.3	67.5
Zaza	524.0	528.3	100	454.0	432.7	95	443.3	1243.8
Cauto	3471.0	5238.6	151	35.0	42.0	120	-	2010.0
Toa	343.6	396.4	115	322.6	201.2	62	-	390.7

*Programa de Conservación y Mejoramiento de los Suelos*

El Programa ha permitido lograr avances y estabilizar la ejecución de las medidas de conservación y mejoramiento de los suelos, entre ellos:

- Se actualizó el inventario de los factores limitantes de los suelos, para determinar las medidas y los recursos necesarios para su mejoramiento o rehabilitación por cuencas hidrográficas.
- Se incrementó considerablemente la cantidad de medidas de conservación y mejoramiento de suelos, donde se destaca la ejecución de medidas permanentes que son las de mayor efectividad Antierosiva y que por su complejidad y alto costo resultaron las más afectadas en la década del 90. El comportamiento de la ejecución por tipos de medidas se presenta en la sección correspondiente a Recurso Suelo (Ver página 32).
- El aumento de la aplicación de medidas antierosivas (71%), ha sido posible dado al incremento de ejecución de las cifras del plan de inversiones asignados para este fin a partir del año 2001, lo cual se puede observar a continuación:

Inversiones	AÑOS (UM/MMP)					TOTAL
	1999	2000	2001	2002	2003	
	0.3	0.1	8.9	10.6	10.7	30.6

Fuente: Informe del MINAGRI al CNCH, 2004.

- El conjunto de acciones acometidas entre los años 2001 al 2003 ha permitido beneficiar un total de 1303,9 Mha.

Áreas físicas beneficiadas	AÑOS (UM/Mha)					TOTAL
	1999	2000	2001	2002	2003	
	243,1	358,2	403,1	448,6	452,2	

Fuente: Informe del MINAGRI al CNCH, 2004.

- La ejecución del PNMCS en las cuencas hidrográficas de interés nacional (2001 al 2003), permitió un mayor nivel de ejecución en el conjunto de actividades de mejoramiento y conservación de los suelos, beneficiándose un área de 862,9 Mha.

### c. Montañas (Plan Turquino-Manatí)

El Plan Turquino-Manatí se creó con el objetivo de acelerar y aumentar la capacidad productiva, económica y organizativa de las producciones agropecuarias y forestales de las montañas con la adecuación e integración de la ciencia, la tecnología y la protección del medio ambiente, donde ya se obtienen importantes resultados.

En el año 2003, se continuó profundizando en el trabajo de implementación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en los diferentes macizos montañosos, estando las acciones encaminadas fundamentalmente hacia las actividades de control, erradicación y/o mitigación de las fuentes contaminantes; acciones para la educación ambiental; estudio y conservación de la biodiversidad; tratamiento y recuperación de los suelos; introducción de resultados científicos-tecnológicos encaminados a los incrementos productivos sobre todo en la producción de alimentos; la eficacia del agua en el riego; la optimización del uso del combustible en la cosecha; la utilización de fuentes renovables de energía; la introducción de variedades de plantas resistentes a plagas y enfermedades; el uso y cuidado de los bosques; trabajos integrados sobre comunidad; así como la aplicación del sistema en las empresas y entidades del Macizo montañoso. Se ejecutan proyectos de Investigación nacional, ramales, territoriales y los del Fondo Nacional del Medio Ambiente.

Algunos de estos resultados han permitido materializar acciones como el comportamiento del Programa Económico Social de Desarrollo de la Montaña, el Centro de Capacitación para la Actividad de Educación Ambiental, la conformación de Polígonos Energéticos Demostrativos, el aprovechamiento del aserrín en diversos empleos, el uso de los recursos no madereros del bosque, la actualización del Sistema de Información Geográfica de los macizos montañosos, la electrificación de comunidades con energía fotovoltaica, el tratamiento y usos de los residuales del café, la introducción de variedades de arroz y café, se rescató el cacao criollo -todos resistentes a plagas y enfermedades y con alto potencial productivo- la implementación de Sistemas de Extensión Agrícola, modelos de ordenamiento para cuencas hidrográficas como la del Río Cuyaguaje en Pinar del Río, las técnicas de conservación y mejoramiento de suelos, el funcionamiento de nuevas tecnologías de aserrado y secado de la madera, la mejora de la dieta del montañés, el incremento de la biodiversidad con la diversificación de la producción, la inclusión y extensión de la agricultura urbana y sus Subprogramas que avanzan favorablemente. Otro importante resultado se refiere al diagnóstico o inventario de recursos forestales, fundamentalmente desarrollado en los territorios centrales del país, para garantizar la protección de estos macizos.

Se tiene actualizado en todos los territorios, el inventario de las fuentes contaminantes principales y se cuenta con el cálculo de la carga contaminante que se genera en las mismas, existiendo una reducción de 0,5% en Pinar del Río, 8,3% en Holguín, 9,9% en Granma, 3,8% en Santiago de Cuba y 12,11% en Guantánamo. Entre las principales acciones se destacan: la instalación y puesta en funcionamiento de las despulpadoras ecológicas por su capacidad de disminuir la contaminación que provoca el procesamiento industrial del café, las plantas de tratamiento de residuales; se trabaja en la reparación de sistemas de evacuación de residuales, la instalación de las cajas de cáscaras, etc. Se disminuye el uso de la fertilización inorgánica y se incrementan las producciones orgánicas y ecológicas de café, miel, frutales y cultivos varios.

Principales acciones para la disminución de la contaminación ambiental en el año 2003 en los macizos montañosos:

- se concluyeron Plantas de Biogás Familiar con el modelo de tanque plástico
- se incrementó el empleo de los residuales como abono orgánico y el empleo de la energía renovable.
- se elevó la cría de varias especies de la fauna tales como jutías, cocodrilos, manjaríes, jicoteas y cotorras.
- se concluyó el estudio farmacológico de 38 especies de plantas medicinales.

El plan de reforestación se cumplió en hectáreas y miles al 115,1% y 108,6% respectivamente y se cumplió el plan previsto para las cuencas priorizadas.

Como parte del Programa Nacional Científico Técnico "Desarrollo Integral de la Montaña", se obtuvieron resultados importantes, entre ellos el actual proceso de reordenamiento de áreas de café, forestal, ganadería y cultivos varios y sus posteriores manejos.

Las Facultades de Montaña han logrado introducir sus resultados en las Empresas sin costos para estas, alcanzándose efectos positivos en el incremento de sustitución de las importaciones.

Las Investigaciones Sociales, tales como las encuestas de población de montaña permiten entregar evaluaciones y recomendaciones de gran importancia para el país y al mismo tiempo evaluar el estado del Programa de Desarrollo en los Macizos.

Con vistas a mejorar la calidad de las aguas, en el 2003, declarado como "Año Internacional del Agua Dulce", se instalaron hipocloradores y se protegieron fuentes de abastos, se eliminaron salideros lo cual aumentó la calidad del agua servida y disminuyó las tasas de morbilidad en los asentamientos poblacionales.

Se trabaja en priorizar la conservación y protección de estos ecosistemas con un enfoque integral, a partir de las Cuencas Hidrográficas con énfasis en las fuentes y causas de agua, garantizando entre otras medidas las Fajas Hidrorreguladoras de embalses, ríos y arroyos, cumpliéndose el Plan trazado al efecto por la Oficina Regulatoria del CITMA y su inspección sistemática a los cuerpos de agua.

La Comisión Nacional Plan Turquino-Manatí a través de sus Comisiones Territoriales, continua desarrollando todas las provincias la Expedición al Nacimiento de los Principales Ríos del país, para el diagnóstico del estado de conservación y protección de los

fundamentales manantiales. Está integrada por equipos multidisciplinarios y entre los aspectos que se evalúan se destacan: la calidad de las aguas, la flora, la fauna, el suelo, etc. Nacionalmente se registran 730 expediciones, siendo 641 de la región montañosa.

#### ***d. Humedales (Ciénaga de Zapata)***

En la Ciénaga de Zapata existen en la actualidad diversas medidas de protección legisladas, no obstante aún se llevan a cabo prácticas inadecuadas que ponen en peligro su conservación. A tal efecto, se elaboró el proyecto *“Propuesta de plan de manejo de la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata”*.

Hasta el momento se han obtenido los siguientes resultados: la Historia Ambiental en la cual se realizó un análisis de los diferentes períodos del proceso de asimilación socioeconómica de la Ciénaga de Zapata, estado actual y tendencias de desarrollo. Además se realizó el estudio de los patrones de interacción social, donde se evaluó la problemática social de este territorio brindando alternativas para la solución de los problemas detectados y por último se llevó a cabo la caracterización de los elementos naturales y económicos del área y su entorno lo que posibilitará la elaboración de una Propuesta Plan de manejo que potencie su desarrollo armónico, así como el manejo adecuado de sus valores naturales en correspondencia con su categoría de Reserva de la Biosfera.

Principales problemas detectados:

- Las áreas protegidas (que son el núcleo de la reserva de la biosfera) no cuentan con planes de manejo y no tienen un personal vinculado específicamente a su administración, control, vigilancia y protección sistemática.
- Hay especies endémicas y en peligro de extinción (consideradas dentro de los valores naturales más importantes) que no cuentan con programas de monitoreo, conservación y restauración, y ni siquiera con proyectos de investigación y en la actualidad corren peligro por la caza y pesca ilícitas.
- Los incendios forestales y los ciclones tropicales figuran entre las causas más importantes de destrucción de los bosques de la ciénaga de Zapata en la última década, no obstante existen otras afectaciones como son la tala ilícita, fragmentación de hábitat (trochas contra incendio), manejo inadecuado de las áreas quemadas, presencia de plantas invasoras, etc.
- Las pocas actividades encaminadas a la restauración de ecosistemas están vinculadas a las áreas de uso intensivo de recursos forestales y no a todos los ecosistemas de la reserva que han sufrido algún tipo de afectación.
- Las malas condiciones de las embarcaciones (más de 20 años de explotación), así como el empleo de artes de pesca invasivos (tranques), han traído como consecuencia la disminución de los niveles de captura de especies tan importantes como la biajaiba.
- La introducción de especies comerciales en los embalses aledaños al humedal sin el debido control que esta actividad requiere, ha provocado la competencia por el hábitat y el alimento con especies autóctonas.

- En el proceso de asimilación económica del territorio hay un predominio del elemento económico por encima del natural, lo que pone en peligro su sostenibilidad.
- Se aprecia una creciente diversificación y desigualdad que introduce marcadas diferencias entre comunidades vinculadas a actividades económicamente ventajosas (el turismo), a aquellas que viven de la producción silvícola.
- En las comunidades en condiciones más desfavorables prima una visión de los problemas más ceñida a necesidades primarias y cierto pesimismo con relación al futuro, mientras que en las comunidades que han experimentado avances económicos y materiales, las preocupaciones abordan temas más amplios y predomina el optimismo ante el futuro.
- Los actores identificaron prácticas cotidianas lesivas para el entorno natural, no obstante éstas aparecen como actividades ampliamente legitimadas en la conciencia colectiva debido a:
  - Necesidades apremiantes de la subsistencia,
  - Su condición de elementos intrínsecos de la identidad cenaguera,
  - Una consideración subyacente de que no es justo que los pobladores del territorio no puedan favorecerse de esos recursos,
  - Que las regulaciones vigentes no se adecuan totalmente a las necesidades y a la cultura de las mismas.
- Cuando la actividad empresarial favorece a los pobladores (como es el caso del turismo) los juicios críticos disminuyen y se pierde capacidad para encontrar elementos ambientalmente negativos en sus prácticas.
- El conocimiento sobre la legalidad ambiental y las normativas de las áreas protegidas es muy primario y se limita a prohibiciones donde no se incluye ni la comprensión de significados ni los elementos positivos de los mismos.
- La no disponibilidad de fuerza de trabajo calificada autóctona impide que los mismos asuman tareas en sectores claves como el turismo, la actividad silvícola, tareas de corte científico, etc.
- Las comunidades locales no aparecen formalmente representadas en los organigramas de administración de la reserva y en ocasiones sus intereses no son tomados en cuenta por los tomadores de decisiones.

Medidas que se proponen:

- ⇒ Confección, aplicación y monitoreo de los Planes de Manejo de la reserva de la Biosfera y de las áreas protegidas.
- ⇒ Ejecución y puesta en práctica del nuevo plan de Ordenación forestal.
- ⇒ Elevación de la oferta de empleo, de la capacidad de generación de ingresos familiares y/o aumento de la oferta de productos alimentarios: expansión de la agricultura orgánica; ampliación y diversificación del turismo ecológico; cría de caballos; cría en cautiverio (a escala familiar y/o comunitaria) de especies amenazadas, con fines de conservación,

alimentación y comercialización; incremento de los ingresos en la actividad forestal.

- ⇒ Diseño y puesta en práctica de un sistema de formación y estímulo de la fuerza de trabajo calificada autóctona: ofertas especiales a cenagueros para seguir estudios calificados medios y superiores; programas de calificación en el territorio; promoción de profesionales y dirigentes cenagueros.
- ⇒ Propiciar el acceso ordenado de la comunidad a sus recursos naturales: cambiar las normativas de caza, pesca y tala vigentes, ampliar y profundizar la educación ambiental y la participación comunitaria en la gestión de los recursos naturales.
- ⇒ Ampliación de las opciones para el disfrute del tiempo libre, recuperación de tradiciones culturales y fortalecimiento de la identidad: creación de torneos de pesca y caza; competencias de habilidades en el bosque; rodeos y deportes ganaderos; oferta de comidas típicas para el turismo y la gastronomía popular; recuperación del festival del carbón, entre otras.
- ⇒ Implementación de Programas Ambientales de Manejo para el desarrollo turístico que permitan la inserción de esta actividad de manera adecuada dentro de estos ecosistemas de alta fragilidad, así como la creación de una infraestructura especializada en materia conservacionista y de educación ambiental, que garantice un balanceado nivel de gestión proteccionista.

#### **e. Ambientes costeros y estuarinos (estado de bahías, puertos y zonas litorales.)**

En el archipiélago cubano la calidad ambiental de los ecosistemas costeros y estuarinos tienen una máxima prioridad. Se analizan a continuación las principales características, comportamiento y acciones realizadas en algunos de los ecosistemas más significativos.

##### **Bahías**

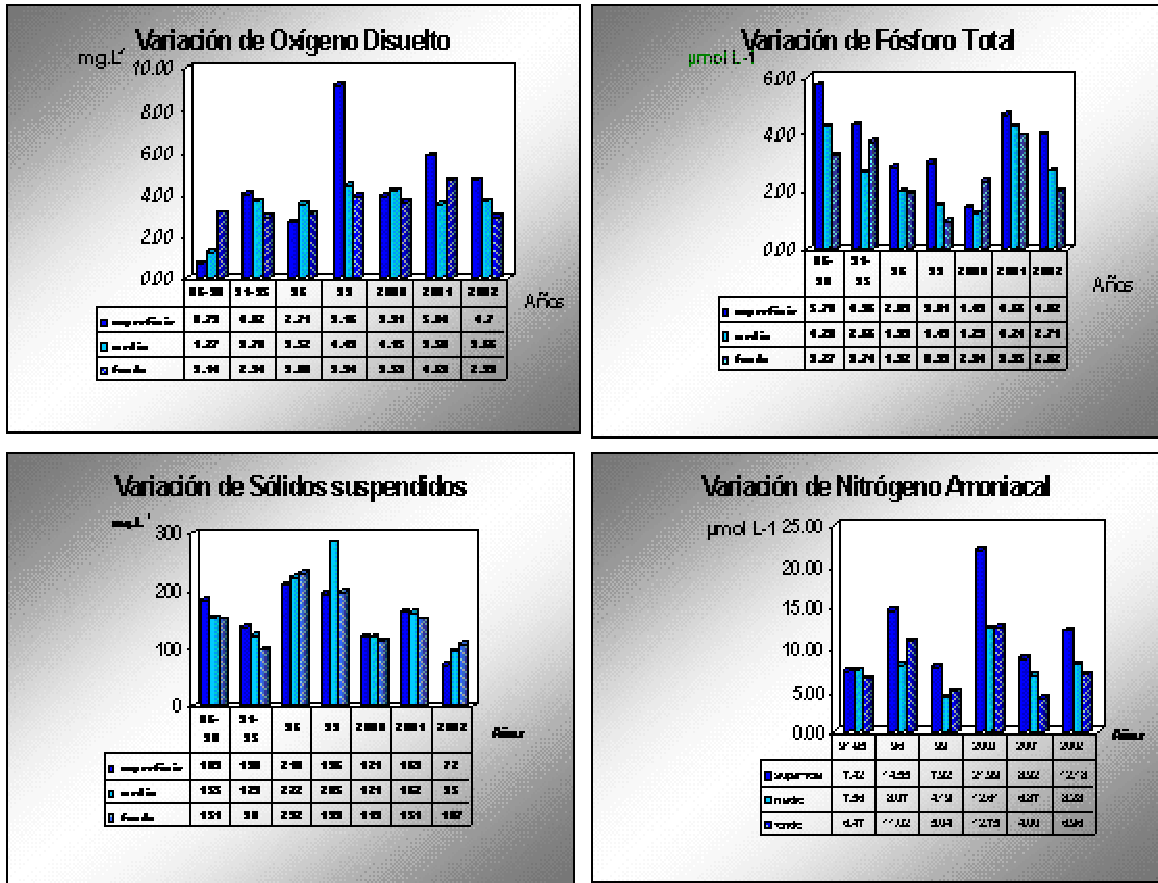
###### *– Bahía de La Habana y su litoral adyacente*

Los niveles de compuestos nitrogenados y fosforados en las aguas la bahía mantienen las condiciones de ambiente *contaminado y eutrófico*, afectado por vertimientos con alto contenido de nutrientes. Se mantiene la ensenada de Atarés reportando los valores más elevados. Asimismo, las concentraciones de fitoplancton y de clorofila-*a* continúan elevadas, lo que reafirma la condición de aguas típicamente eutróficas y ambiente perturbado que presentan las aguas de este ecosistema.

El análisis de indicadores biológicos determina que la concentración de la masa fitoplanctónica en las aguas superficiales de la bahía continúa muy elevada, resultando el grupo predominante el de las diatomeas, con un promedio por encima del 90 % del total de organismos del fitoplancton. Esta elevada proporción de diatomeas se ha mantenido casi invariable desde de 1999 hasta la fecha.

La variación de los principales indicadores de calidad por niveles entre años de muestreo para la bahía se presenta en la Fig. 21.

Fig. 21. Variación de los principales indicadores de calidad



Fuente: CIMAB, 2004.

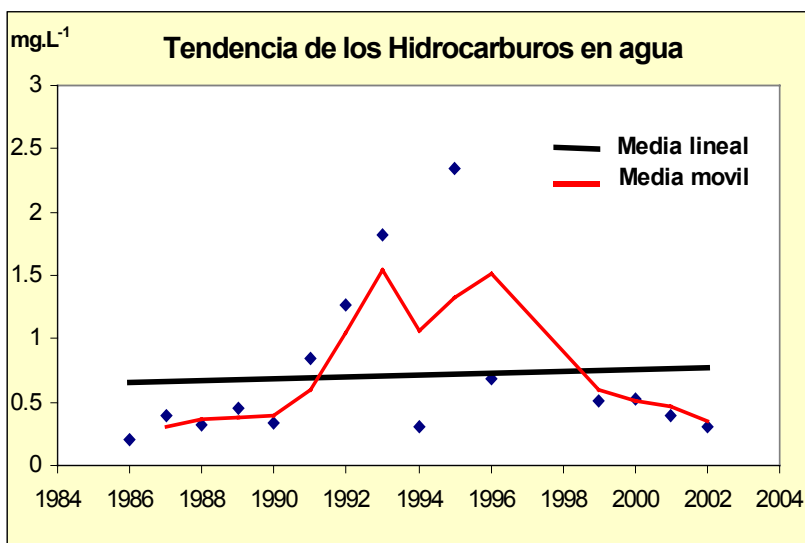
### Comparación de las concentraciones de nutrientes por años de muestreo

Un análisis comparativo con relación a las concentraciones medias por años, demuestra como los valores medios para esta etapa de muestreos se encuentran aún dentro del entorno de valores alcanzados en el año 2001.

Desde el punto de vista sanitario las concentraciones de coliformes fecales por estaciones se mantienen elevadas con respecto a los valores permisibles contemplados en la Norma Cubana para **contacto indirecto** y similares a las obtenidas en el año 2001 (NC 22:1999). Sin embargo en sentido general se mantiene la tendencia a una disminución de estos indicadores en la bahía. La ensenada de Atarés mantiene las concentraciones más elevadas, por lo que esta zona mantiene el estado sanitario más comprometido con relación al resto de las estaciones de la bahía.

Con relación a la media registrada en el año 2001 ( $0.40 \text{ mg.L}^{-1}$ ), confirma como se mantiene el freno en el grado de contaminación por petróleo en las aguas de la bahía, manteniéndose una situación “*de equilibrio*”. La Fig. 22 representa el análisis actualizado de la tendencia del comportamiento de los hidrocarburos en las aguas superficiales de la bahía, comparación realizada a partir de 1981 a la fecha.

Figura 22. Tendencia de los hidrocarburos en agua ( $\text{mg.L}^{-1}$ )



Fuente: CIMAB, 2004

La desviación de la tendencia lineal con respecto a la media móvil está demostrando desde el año 2001 una ligera inclinación a la disminución de la contaminación por petróleo en las aguas de la bahía, lo que hace pensar que las cargas contaminantes que ingresan a la bahía están disminuyendo y por tanto, las medidas correctivas que se vienen implementando tanto en la refinería de petróleo Níco López, como en el resto de las fuentes contaminantes en general están surtiendo efectos positivos.

Para las estaciones ubicadas en las zonas costeras contiguas de interacción con la bahía (zona marino – costera de la Caleta de San Lázaro y Playa del Chivo), presentan distribuciones de oxígeno disuelto muy similares a las reportadas históricamente, se observa una ligera sobresaturación en la capa superficial y valores de salinidad algo superiores, a los que se obtienen en el interior de la bahía. Las estaciones de Playa del Chivo y la Caleta de San Lázaro presentaron valores medios de nutrientes relativamente inferiores a las que se detectan en el interior de la bahía y menores a las reportadas en el año 2001 en las aguas superficiales, e indicativas de aguas poco eutróficas. Las concentraciones de fitoplancton y clorofila-a corroboran este criterio. Los valores obtenidos de hidrocarburos totales procedentes del petróleo en las aguas superficiales de ambas estaciones litorales se consideran relativamente altos. No obstante se mantienen en el entorno de valores medios reportados en los años anteriores.

En los sedimentos de la bahía se presentan altas concentraciones de carbono orgánico, materia orgánica y nitrógeno orgánico, valores muy similares a los reportados en el período de 1980 -1985 para la bahía, lo que indica que aún cuando las medidas de saneamiento tengan incidencia positiva en la recuperación de la calidad del agua, los

sedimentos de la bahía se mantienen como una fuente secundaria muy importante de contaminación en este sistema marino.

Se aprecia además, valores altos y en el mismo orden de magnitud a los detectados en el año 2001 de hidrocarburos petrogénicos, metales pesados y *Clostridium perfringens*, tres de los indicadores típicos de contaminación y determinados tradicionalmente en esta matriz. Estos resultados demuestran, que aún cuando las medidas de saneamiento tengan incidencia rápida y positiva en la recuperación de la calidad del agua, los sedimentos de la bahía se mantendrán como una fuente secundaria de contaminación en este ecosistema marino.

En sentido general, la calidad de la bahía todavía presenta condiciones críticas, con eutrofización de sus aguas, compromiso sanitario y presencia de contaminantes químicos en sus aguas y sedimentos. Dejando por sentado que los síntomas de recuperación que se perciben en la misma son lentos, insuficientes y poco estables. Una vez más son las Ensenadas de Atarés y Guanabacoa en la bahía y la zona de Playa del Chivo en el litoral, las que reportan los mayores compromisos en los principales indicadores de calidad en sus aguas, lo que evidencia los aportes de materia orgánica en estas zonas.

### *Bahía de Mariel*

Los resultados obtenidos evidenciaron que los parámetros hidrológicos en la bahía tienen un comportamiento espacial muy homogéneo, influidos básicamente por la onda de marea.

El inventario actualizado de las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación arrojó que en este ecosistema, influyen fundamentalmente sólo dos industrias, cuya acción sobre el medio ambiente repercute sobre la matriz aire. La contaminación atmosférica que produce la Termoeléctrica Máximo Gómez es fuerte, la concentración SO<sub>2</sub> en sus emisiones medidas en muestreos de 24 horas y de forma instantánea está por encima de las concentraciones admisibles en un radio de acción de aproximadamente 25 Km., afectando a los poblados adyacentes.

Otra industria que resulta de gran importancia es la Fábrica de Cemento René Arcay. Esta industria genera al igual que la CTE Máximo Gómez contaminación atmosférica, aunque en menor cuantía, debido a una serie de remodelaciones desarrolladas fundamentalmente en el año 2000, que lograron disminuir las concentraciones de partículas y polvos en sus emisiones hasta valores admisibles. Además de la contaminación atmosférica, en la industria se generan aguas residuales proveniente de un taller automotor las que son tratadas mediante una trampa de grasas y sólidos que resulta eficiente.

Las fuentes de terrestres de origen urbano constituyen el aporte contaminante fundamental para la Bahía del Mariel, están compuestas por las aguas residuales domésticas provenientes del rebose de las fosas mareas (órgano de tratamiento que fundamentalmente trata las aguas residuales del poblado del Mariel) que se disponen en los drenajes pluviales tributarios a la bahía y por las aguas residuales domésticas que son tratadas ineficientemente mediante tanques sépticos en mal estado técnico, ubicados en el poblado de La Boca.

En la Tabla 27 se resumen los aportes contaminantes que ingresan diariamente a la bahía.

Tabla 27. Caudal y aportes contaminantes que ingresan a la Bahía del Mariel (diariamente)

<b>Fuentes</b>	<b>Agua dulce (m<sup>3</sup>.día<sup>-1</sup>)</b>	<b>DQO (Kg.día<sup>-1</sup>)</b>	<b>SST (Kg.día<sup>-1</sup>)</b>	<b>NT (Kg.día<sup>-1</sup>)</b>
Corrientes fluviales	123 984	3 314.4	13 34.2	318.2
Industrias	1 219	38.6	111.2	5
Aguas residuales urbanas	3 642	501	407.6	181.8
<b>TOTAL</b>	<b>128 845</b>	<b>3 854</b>	<b>1 853</b>	<b>505</b>

Fuente: CIMAB, 2004

Desde el punto de vista de la calidad de sus aguas y sedimentos se considera un ecosistema ligeramente contaminado y son las concentraciones de nutrientes provenientes de las fuentes terrestres en el litoral las que favorecen el enriquecimiento del medio marino y que causa una contaminación de origen orgánico ocasionado fetidez en esa área del pueblo y que además crean condiciones típicas para que se generen procesos de eutrofización, lo que resulta perjudicial tanto para la vida marina, como para el uso recreativo del agua. Las condiciones sanitarias en las estaciones ubicadas en la boca y el malecón, muestran la influencia del vertimiento de "drenajes pluviales", con una evidente contaminación de origen fecal en las aguas vertidas que originan elevadas concentraciones de coliformes fecales, fundamentalmente en la zona del malecón y en la boca de la bahía. Aunque las concentraciones no resultan tan elevadas, sin embargo afectan la zona de baño no cumpliendo con los requisitos establecidos por la Norma Cubana 22:99 para contacto directo.

Las concentraciones obtenidas de hidrocarburos en las aguas y los sedimentos de la bahía son consideradas según las normas establecidas por el Programa CARIPOL, como típicas de zonas costeras ligeramente contaminadas por petróleo, sólo la estación ubicada en las cercanías del poblado de Mariel, en sedimentos presenta una concentración comparativamente importante (357.58 mg.Kg<sup>-1</sup>, materia seca). Asimismo las concentraciones de metales en las estaciones donde se evaluaron los sedimentos reflejan el impacto de la actividad de los núcleos poblacionales de Mariel y la Boca, así como la generada por la Fábrica de Cemento René Arcay.

Como solución a los problemas de contaminación presente en las aguas de la bahía, se le propuso al gobierno municipal y las autoridades provinciales priorizar los proyectos de obras del sistema de alcantarillado del poblado del Mariel y el completamiento de la red de alcantarillado del poblado de la Boca. El costo estimado de las medidas preventivas y correctivas corresponde a 83 300 USD y 35 720 MN y permiten satisfacer los objetivos de calidad propuestos en el territorio.

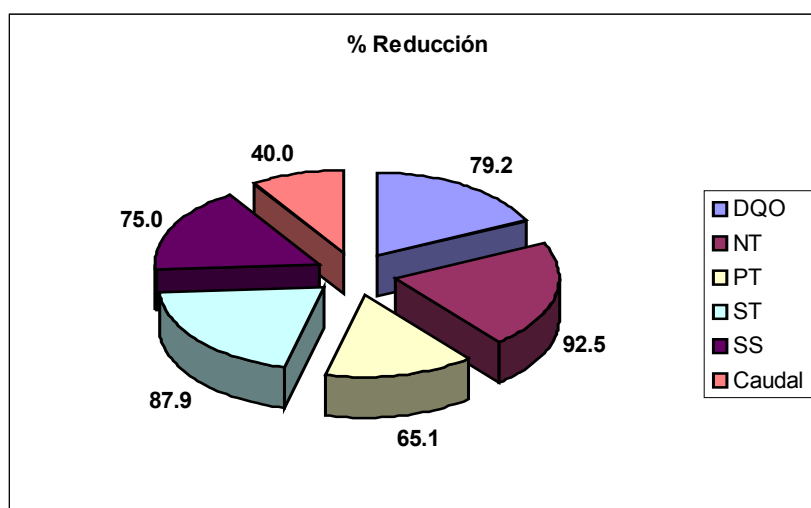
### *Bahía de Nipe*

Las fuentes industriales de contaminación históricamente más importantes en la zona (Central Guatemala, Planta de Levadura Torula y Plan Porcino) y responsables entonces del más del 80% de la carga de materia orgánica (DQO) y cerca del 30 % de la carga de nitrógeno (NTK) ya no pueden considerarse como tal pues se encuentran desactivadas. En la actualidad la industria en la zona está muy deprimida y por tanto el peso de la

contaminación en la zona no recae sobre el desarrollo industrial sino sobre la actividad urbana, la cual actúa sobre una infraestructura insuficiente y/o carente de capacidad para la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales generadas.

De las industrias analizadas, el matadero de reses de Guatemala tiene un lugar relevante ya que a pesar de poseer un sistema de tratamiento para sus aguas residuales, el efluente de la misma no cumple con los límites de vertimiento establecidos en la Norma Cubana de Vertimientos (NC-27:1999), aunque se observa en todos los indicadores evaluados una disminución de la carga contaminante con relación a los estudios realizados en el 1993 por el CIMAB.

Figura 24. Reducción de la carga contaminante (%) en los dos períodos analizados



Fuente: CIMAB, 2004.

La Tabla 28 muestra los valores de calidad, en términos de carga contaminante, encontrados en algunas de las principales fuentes de contaminación analizadas en la zona de estudio.

Tabla 28. Carga contaminante ( $\text{Kg.día}^{-1}$ ) y caudal  $Q$  ( $\text{m}^3.\text{día}^{-1}$ ) aportado por las fuentes de contaminación

LUGAR	DQO	NTK	PT	ST	SS	Caudal
Matadero de reses	26.01	0.64	0.61	15.72	5.01	30
Drenaje Guatemala	136.7	7.8	2.6	359.48	46.44	860
Drenaje Antilla	138	4.34	1.39	252	37.2	600
Drenaje Felton	59.1	2.9	1.27	99	14.4	300
Río Mayarí	17 696	2 086	1 760	244 026	115 493	931 400
Arroyo Cajimaya	1 006.5	92.4	52.14	7128	973.5	16 500

Fuente: CIMAB, 2004.

La mayor contribución de materia orgánica y de agua dulce al sistema marino es a través del Río Mayarí, el cual aporta el 90% de la carga total. Las áreas de la bahía que permanecen con condiciones ligeramente eutróficas se encuentran muy localizadas en el tramo costero entre el poblado de Guatemala y Punta Cuaba; el poblado de Felton; el poblado de Antillas y la ensenada de Manatí. El resto de la bahía puede calificarse como aguas marinas de buena calidad.

De acuerdo a los criterios establecidos por la Norma Cubana referida a los requisitos higiénico sanitarios de las aguas costeras (NC:22:1999), las concentraciones de coliformes fecales en las aguas de las estaciones localizadas en la bahía se encuentran por debajo de los límites establecidos para el uso de las aguas con contacto indirecto ( $1 \times 10^3$  NMP/100mL). Sin embargo las concentraciones de coliformes fecales en las zonas de baño superan los niveles de concentraciones permisibles según los requisitos establecidos para el contacto directo.

El biotopo predominante en la bahía es el fangoso, lo que evidencia un fuerte aporte terrígeno, ocasionado por el arrastre de los ríos y zanjas que vierten en la misma. El macrofitobentos resultó muy pobre en el área investigada, excepto en la región Oeste y Norte y en el arrecife costero de la Ensenada de Melilla. El zoobentos de la bahía puede considerarse con un estado de conservación bueno para el sector Norte de la bahía y de regular a malo para el sector Sur y Suroeste.

Las concentraciones de nutrientes e indicadores biológicos estudiados no indican problemas serios de contaminación o eutrofización en las aguas interiores de la bahía por lo que se puede considerar como una bahía poco degradada.

Las concentraciones de hidrocarburos del petróleo disueltos y dispersos (HCDD), en las aguas superficiales de la zona de estudio oscilaron entre 1.34 y 3.46  $\mu\text{g.L}^{-1}$ , con un valor medio para toda la bahía de 2.18  $\mu\text{g.L}^{-1}$ . Las concentraciones obtenidas, se consideran según las normas propuestas por el Programa CARIPOL, como típicos de zonas costeras ligeramente contaminadas por petróleo.

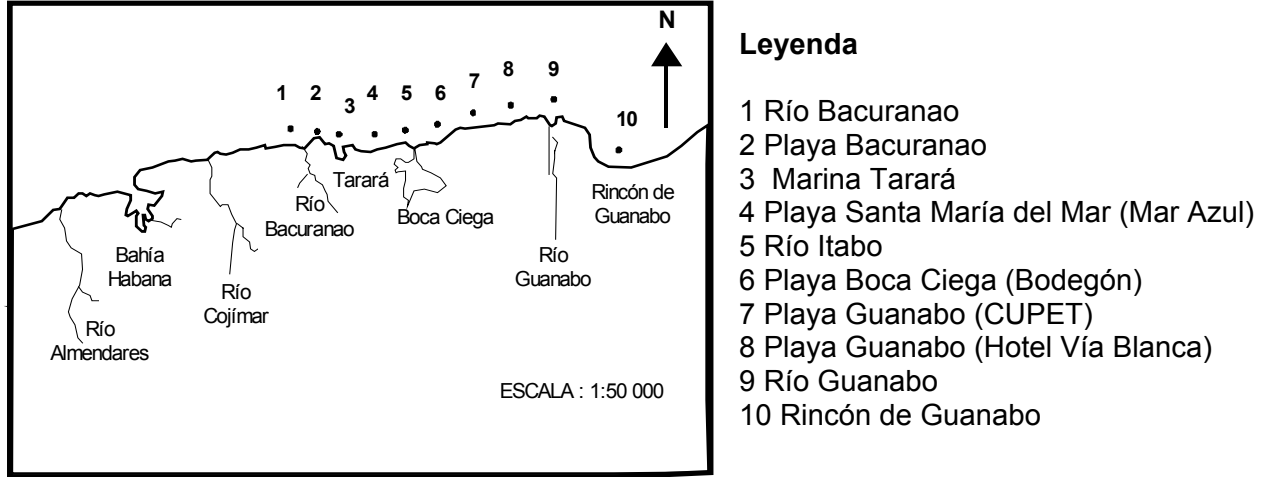
En sentido general los valores medios de cada uno de los indicadores de calidad, resulta comparable con los obtenidos en otros resultados alcanzados para las bahías de Matanzas y Cárdenas y muy por debajo de las concentraciones que tienen lugar en la Bahía de La Habana.

El plan de Gestión Ambiental de la bahía en la localidad incluye el saneamiento de la cuenca del Río Mayarí. Se propone aplicar tratamientos de aguas residuales al Matadero de reses y algunas mediadas organizativas a otras fuentes contaminantes que garanticen el mejoramiento de la bahía como tal.

### *Zona de Playas del Este*

La zona de Playas del Este que se encuentra ubicada a 15 Km. al Este de la Ciudad de La Habana (Fig. 25) tiene una extensión de 14.5 Km. prácticamente de arena, desde la playa Bacuranao hasta el Rincón de Guanabo, lo que le confiere condiciones naturales que hacen de ella un lugar ideal para el turismo y la recreación.

Figura 25. Red de estaciones Playas del Este

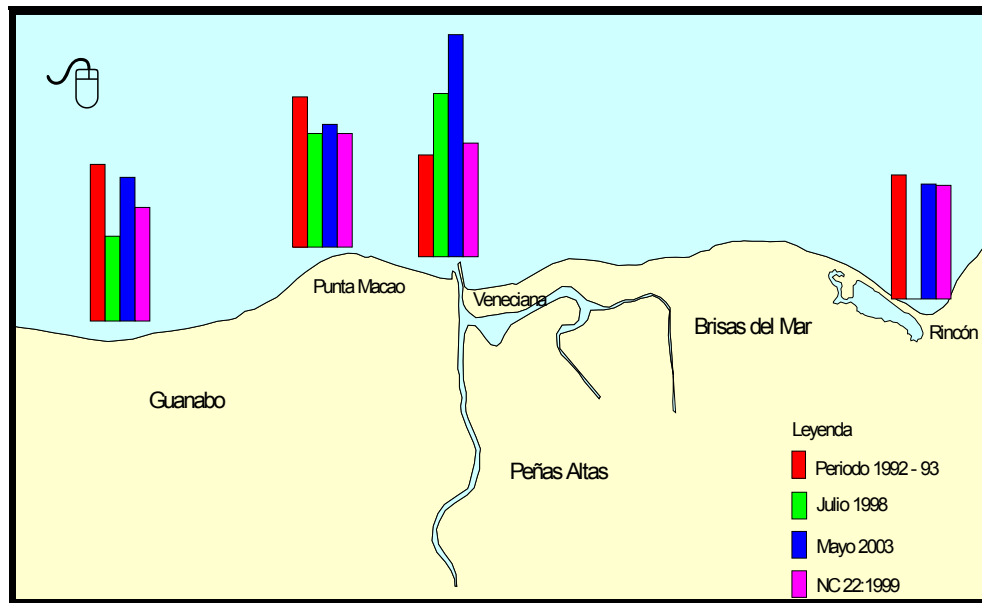


Fuente: CIMAB, 2004.

Sigue siendo el aspecto más preocupante la calidad sanitaria de la zona de alta demanda para el baño, tanto por la población, como por el turismo internacional, influidas por la época del año (y por tanto, por la presión demográfica a que se ven sometidas), algunas áreas en verano, fundamentalmente en la zona de Guanabo, Boca Ciega y la desembocadura del Río Itabo, sufren deterioro en la calidad de sus aguas y constituyen zonas no aptas para el contacto primario, según la Norma Cubana sobre calidad bacteriológica de las aguas para contacto directo (coliformes fecales  $\leq 2.0 \times 10^2$ ). La estación de la desembocadura del Río Guanabo es la que presenta los valores de concentración más elevados de este indicador, inclusive no cumple la norma para el uso del agua con contacto indirecto ( $\leq 1.0 \times 10^3$ ).

En la Fig. 26 se muestra una comparación realizada entre este estudio y resultados alcanzados anteriormente en las estaciones ubicadas en el poblado de Guanabo, se evidencia que en este último período de muestreos las concentraciones de coliformes fecales son superiores a las encontradas en julio de 1998, incluso en la estación del Río Guanabo se observa un incremento con respecto a los años 1992-93.

Figura 26. Estaciones ubicadas en el Río Guanabo.



Fuente: CIMAB, 2004.

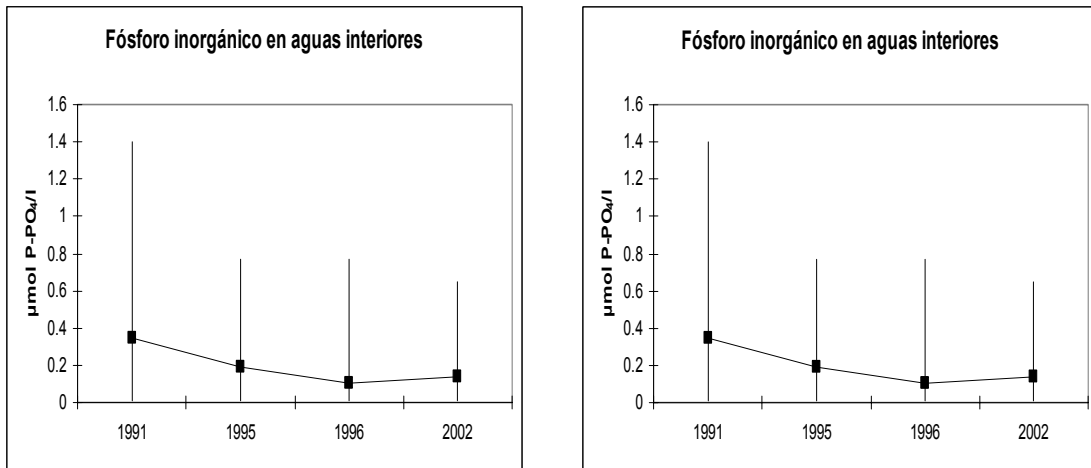
En la zona del Rincón de Guanabo se mantienen concentraciones similares entre períodos de muestreos, supuestamente debido a que continúan las descargas directas de aguas residuales provenientes de los hogares instalados en esa localidad.

### **Situación de los principales ecosistemas marinos del Archipiélago Sabana-Camagüey sobre la base de las evaluaciones y los monitoreos realizados en el marco del Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey en el año 2003**

#### *Arrecifes coralinos*

La contaminación orgánica y los aportes de nutrientes inorgánicos provenientes la isla principal ejercen una influencia importante sobre el estado ecológico de los cuerpos de agua interiores (macrolagunas o bahías) según CUB/92/G31 (1997). Esta influencia llega a afectar a distancia a los arrecifes coralinos al saturarse el poder amortiguador de dichos cuerpos de agua interiores. Los muestreos realizados desde 1994 (Penié *et al.*, 1996, Montalvo *et al.*, 2002 y 2003) indican una exportación de nutrientes desde las zonas interiores enriquecidas hacia los arrecifes. En el último muestreo (Montalvo *et al.*, 2003), se ha visto una ligera disminución de las concentraciones de fosfatos (Fig. 27).

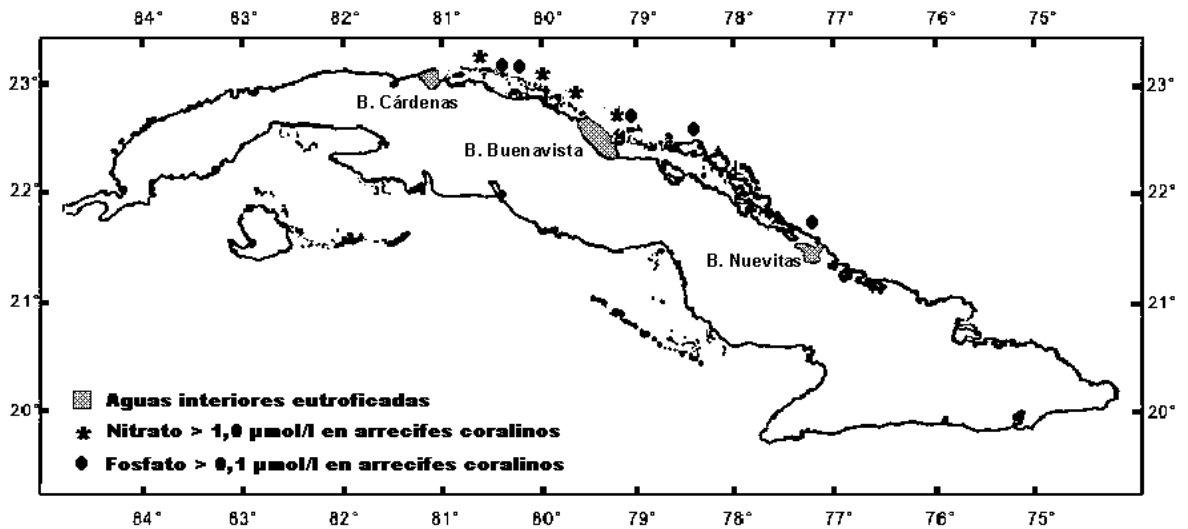
Figura. 27. Evolución de las concentraciones promedio de fosfatos en arrecifes coralinos y aguas interiores del Archipiélago Sabana-Camagüey



Fuente: Proyecto PNUD/GEF Sabana Camagüey, 2004.

Según los trabajos citados, se han encontrado concentraciones de nitrógeno y fósforo inorgánico superiores a los límites establecidos por Lapointe, *et al.* (1992) en los arrecifes coralinos de los cayos Sabinal, Coco, Confites, Fragoso, La Vela, Verde, Romano, Cruz del Padre, y Bahía de Cádiz (faro) (Fig. 28).

Figura 28. Distribución de las zonas de arrecifes que han presentado concentraciones altas de nitratos y fosfatos, y de las aguas interiores eutroficadas.



Fuente: Proyecto PNUD/GEF Sabana Camagüey, 2004.

El enriquecimiento en nutrientes provoca el deterioro de estos ecosistemas al estimular la proliferación de las algas que compiten por el sustrato contra los corales, sobre todo al haber escasez de herbívoros que las controlen, como el erizo negro *Diadema antillarum* y los peces loros, principalmente.

Las poblaciones del erizo negro *Diadema antillarum* fueron diezgadas por una gran epizootia de origen desconocido a principios de los años ochenta. Las mismas han mostrado muy poca recuperación entre mayo del 2001 y octubre del 2003 ( $0.13 \pm 0.35$  erizos/10 m<sup>2</sup> a  $0.38 \pm 0.77$  erizos/10 m<sup>2</sup>, respectivamente), según Espinosa *et al.* (2001) y un informe en elaboración. Esa recuperación no alcanza la densidad umbral necesaria para que la presencia del erizo sea efectiva para la remoción suficiente de algas (20 erizos/10 m<sup>2</sup>, según CARICOMP y Warner, 2000).

Se han observado casos de aplicación de prácticas nocivas e ilegales de pesca, como el uso de mandarrias para tumbar corales con el fin de permitir el arrastre de chinchorros en los cabezos coralinos del sudeste de Cayo Frago, y el empleo de barretas para romper corales y capturar los organismos en el Norte de Camagüey. Por otra parte, el uso de chinchorros ha afectado zonas de arrecifes en el norte de Camagüey por pescadores de Las Tunas. El uso de chinchorros está siendo actualmente eliminado por el Ministerio de la Industria Pesquera.

En los arrecifes coralinos de toda la región del Gran Caribe tuvo lugar, entre finales de los ochenta y principios de los noventa, una mortalidad masiva de los corales conocidos como orejones (*Acropora palmata*) que son uno de los componentes principales de las crestas arrecifales. Esto se debió a epizootias de las enfermedades conocidas como “banda blanca” y “viruela blanca”. El fenómeno denominado blanqueamiento de corales parece haber tenido también alguna influencia. Muchos corales orejones fueron sustituidos por el coral de fuego *Millepora alcicornis*, de menor tamaño, fortaleza y belleza.

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. En el muestreo de octubre del 2003 (informe en elaboración) se observó una cierta recuperación de los corales orejones mediante un proceso llamado recapamiento, que consiste en que los corales jóvenes van cubriendo los grandes esqueletos de corales muertos. Este proceso puede implicar una recuperación más rápida que lo esperado. Muchas de las demás especies de corales también han sufrido mortalidad por enfermedades aunque en menor grado, pero se han visto desplazadas paulatinamente por las algas en las partes más profundas de los arrecifes (más de 10 m de profundidad) al verse estas últimas menos afectadas por el oleaje. En las crestas y arrecifes bajos las algas son menos abundantes por ese motivo.

En el 2001 se observó una marcada escasez de peces, con una gran pobreza y pequeña talla de pargos y meros (Espinosa *et al.*, 2001). Esto se atribuye a una sobrepesca comercial y deportiva. En el muestreo de 2003 (informe en elaboración) se obtuvo una mayor abundancia en los muestreos, lo que aún es objeto de verificación.

Hasta el momento los daños a los arrecifes por las actividades turísticas no son significativos. Se trabaja en función de que en algunos centros de buceo se usen boyas de amarre para embarcaciones, y no se tiren anclas sobre zonas de corales.

## *Pastos marinos*

Los pastos marinos (conocidos por los pescadores como seibadales) han desaparecido históricamente en más del 25% de las macrolagunas o bahías, por causas naturales y antropogénicas. En lugares muy cercanos a la Isla Principal, se han producido una gran acumulación de materia orgánica en el fondo y un proceso de eutroficación del agua. Como consecuencia, los fondos se han vuelto más fangosos e inestables, y ha disminuido la transparencia del agua (a causa de la resuspensión de estos fangos inestables y del exceso de fitoplancton). Ello ha conducido a la degradación o desaparición de los pastos marinos en Bahía de Cárdenas, Oeste de Bahía de Santa Clara, Puerto de Sagua, cercanía de la ciudad de Caibarién, Ensenada de Cayo Vaca, Oeste de Bahía de Buenavista, Bahía de Jigüey, Bahía la Gloria, Ensenada de Mayanabo y Bahía de Nuevitas (CUB/92/G31, 1997). Aunque cerca de los Cayos de Piedra de Caguanes se encontraron pastos marinos en buen estado, aún existen algunas áreas desprovistas de vegetación marina, como es el caso de la Ensenada de Carbó, que continúa impactada por la fuerte contaminación orgánica procedente del desactivado central azucarero Obdulio Morales y la fábrica de torula. Las evaluaciones ecológicas rápidas y los monitoreos no revelaron existencia de enfermedades de yerbas marinas que componen los pastos (Cano et al., 2002 y 2003).

A principios de los años del noventa, la extensión de los pastos marinos se redujo casi en su totalidad en Bahía de los Perros a causa de incrementos importantes de salinidad debido, en conjunto, al cierre parcial del canal entre Cayo Coco y Cayo Romano, la construcción del pedraplén, y el dique Estero-Socorro, construido este último para endulzar la Laguna de la Leche (CUB/92/G31, 1997). Después de la construcción de un puente entre dichos cayos, permitir mayor escorrentía de agua dulce hacia el mar mediante aliviaderos a través del dique, y abrir algunos pasos a través del pedraplén, se pudo disminuir un poco la salinidad en algunas partes de la bahía. Sin embargo, aun no se observa una recuperación significativa de los pastos en la zona, aunque comienzan a aparecer parches de pastos aislados de escasa densidad (Clero et al, 2003).

La Bahía de Jigüey también está extremadamente salinizada, debido al gran aislamiento natural del océano producido por los cayos que la bordean por el norte, y a la construcción del pedraplén de Playa Jigüey a Cayo Romano. Se ha comprobado que los pastos marinos aún no se han recuperado, y se han encontrado solamente aislados parches igual que en la Bahía de los Perros (Clero et al., 2003).

Se mantiene también el deterioro de pastos marinos en el Norte de las provincias de Las Villas y Camagüey (Bahía de Nuevitas), a consecuencias del uso del chinchorro (Perdomo et al., 2003; Cabrera, 2002). En estos momentos el Ministerio de la Industria Pesquera toma medidas para recuperar esas áreas, que consisten en sustituir paulatinamente el chinchorro por otros artes que no los fondos y afectan menos la vida marina. El daño de pastos marinos por quillas de embarcaciones está bastante generalizado en las áreas bajas, como el norte de la Bahía Buenavista y el noroeste de Bahía de los Perros.

Los tres cuerpos de agua interiores más eutrofizados a causa de ser receptores de grandes cantidades de aguas residuales industriales, agrícolas y domésticas, son las bahías de Cárdenas, Buenavista y Nuevitas (Montalvo et al., 2002 y 2003).

## *Manglares*

De acuerdo a los resultados de las evaluaciones del estado de salud de los manglares del Ecosistema Sabana-Camagüey (Menéndez *et al.*, 2003 y Guzmán *et al.*, 2003), no se han detectado condiciones de alta tensión en los manglares del área estudiada, y el estado de salud de los manglares es satisfactorio, con buen vigor y regeneración; aunque se encontraron afectaciones puntuales en el Archipiélago Camagüey, provocadas por la construcción de un vial sin los pasos de agua requeridos en el Noroeste de Cayo Sabinal. En la mayor parte de las estaciones los rangos de salinidad fueron de 36 a 45‰, los que posibilitan un buen desarrollo del manglar. Los mayores valores de salinidad se encontraron en la Bahía de Jigüey (más de 80‰), al Este del pedraplén que une a Cayo Romano con la Isla Principal, con pérdida de la vida marina y fetidez de los fondos marinos, lo que sugiere la necesidad de acciones para disminuir la salinidad. A esto también ha contribuido el cierre de canales en tierra firme.

Ha ocurrido una significativa recuperación de la vegetación de manglar en las áreas del Archipiélago Sabana, en el que se reportó mortalidad masiva de manglares a finales del 70. En general las afectaciones detectadas son localizadas, y el ecosistema de manglar mostró mecanismos naturales de recuperación de los efectos del Huracán Michelle. La mayor parte de las estaciones presentaron escasos ataques de fitófagos, pocas estaciones los presentaron en abundancia, y en ninguna fueron evaluados como muy abundantes.

Con el objetivo de disminuir la salinidad y así mejorar el estado de los manglares, Menéndez *et al.* (2003) recomiendan valorar la apertura de pasos de agua desde el Norte hacia la Bahía de Jigüey, así como abrir el canal que viene de la laguna La Redonda hacia la Bahía de Los Perros, al este de Turiguanó.

### **f. Diversidad biológica.**

El Grupo de trabajo para el seguimiento de la implementación de la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica (ENDB) continúa la revisión, monitoreo y actualización del plan de acción, lo cual le imprime el necesario dinamismo que una estrategia de este tipo implica.

Hasta el momento, siete instituciones nacionales han respondido al diagnóstico tecnológico y metodológico de la Red de Información Nacional sobre Biodiversidad (RINBIO) que realiza el CeNBio – IES, y con la información obtenida, se ha comenzado a estructurar una meta base de datos de información sobre biodiversidad, que quedará disponible para las instituciones nacionales e internacionales a través del sitio web del mecanismo de información (CHM cubano).

El Proyecto del GEF / PNUMA sobre actividades habilitadoras para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en cuanto a intercambio de información nacional e internacional y monitoreo de la biodiversidad con énfasis en la taxonomía e incentivos económicos, en especial el turismo, está apoyando acciones de vital importancia para el logro del cumplimiento del plan de acción de la ENDB; así como la consolidación del papel del CeNBio-IES como Punto Focal Técnico del CHM cubano.

Dentro de los resultados del proyecto de gestión de la biodiversidad en cuencas de interés nacional: “Diagnóstico de la Diversidad Biológica en las Cuencas Almendares Vento”, financiado por el Fondo Nacional de Medio Ambiente, se pueden mencionar: los

listados florísticos y faunísticos de las especies presentes en el área, incluyendo el de las especies endémicas y su estado actual de conservación; un estudio preliminar de la comunidad fitoplanctónica de la cuenca así como con la representación cartográfica de la cobertura vegetal presente en estos territorios. También se han cumplido diferentes acciones a favor del uso y manejo sostenible de la diversidad biológica entre las que se encuentran acciones con carácter comunitario y talleres de Educación Ambiental.