

Durante el año 2004, en sólo 11 siniestros se afectaron 4 856 ha, las que representan el 42% del total de las afectaciones reportadas, todas provocadas por la mano del hombre. Además se reportaron 48 incendios forestales en áreas protegidas, los que dañaron 2 102 ha, de ellas el 83% fueron en bosques naturales, en dichas áreas se afectaron también 3 139 ha de ecosistemas cenagosos.

El Cuerpo de Guardabosques durante el año desarrolló acciones encaminadas al fortalecimiento del Sistema de Protección Contra Incendios Forestales, entre ellas las dirigidas a garantizar la entrada de manera organizada al período crítico (febrero-mayo) y al reforzamiento de las medidas preventivas durante el mismo. Además, ha continuado su trabajo en la consolidación de las acciones del Programa de Vigilancia Cooperada en las cuencas hidrográficas de interés nacional, lo cual se puede apreciar en el acápite Vigilancia y Protección de los Recursos Naturales en Cuencas Hidrográficas (página 29).

Conjuntamente, se intensificó el trabajo de divulgación por los diferentes medios de difusión masiva nacionales y provinciales, se precisó la cooperación entre el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil y el Cuerpo de Guardabosques, se fortalecieron las capacidades institucionales mediante la cooperación internacional y las relaciones con la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños para un mejor empleo y uso del fuego en los terrenos agropecuarios y se ejecutaron actividades de superación técnico-profesional. Además, se crearon las premisas para fortalecer la organización y la capacidad institucional de los organismos que se relacionan en la lucha contra los incendios en bosques, vegetación y cultivos, tratándose el tema al más alto nivel en el país, direccionándose acciones y tareas específicas para lograr controlar los incendios forestales dentro de un límite permisible de modo que causen el menor daño posible en lo económico, ambiental y humano y mantener el régimen dinámico del que depende la integridad de los ecosistemas y la integridad de las especies.

IV. Gestión Ambiental en territorios y ecosistemas priorizados.

a. Áreas Protegidas.



El sistema de áreas protegidas propuesto para Cuba cuenta con 263 áreas, de las cuales 80 son de significación nacional, las más representativas dentro del sistema y por tanto poseen los ecosistemas más completos y mejor conservados, así como los mayores valores naturales del país, y el resto (183) de significación local. Este Sistema cubre el 22 % del territorio nacional en todas sus variantes y categorías (incluyendo las 5 regiones especiales de desarrollo sostenible existentes y dos propuestas que cubren los 4 macizos montañosos (Guaniguanico, Guamuhaya, Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra), el mayor humedal del Caribe insular (Ciénaga de Zapata) y los dos sistemas de cayerías más grandes del País (Archipiélagos, Sabana-Camagüey y los Canarreos).

Hasta el 2004 han sido legalmente aprobadas 35 Áreas Protegidas; entre las que se encuentran 5 Parques Nacionales que representan grandes áreas naturales relativamente bien conservadas. Por otra parte un importante grupo de 23 áreas se encuentran en proceso de aprobación, entre ellas otros 6 Parques Nacionales. En este grupo de 58 áreas, a las que hacemos referencia, se encuentran también áreas pequeñas, con frágiles ecosistemas en las cuales habitan especies endémicas amenazadas de la flora o la fauna.

El Análisis de Vacíos (GAPS análisis) del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, publicado en el Plan 2003 – 2008, arroja que más del 70% de las especies amenazadas, de la flora espermatofita analizada, se encuentran en Áreas Protegidas.

Tabla 14. Estado actual del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

	AP Significación Nacional (APSN)		AP Significación Local (APSL)		TOTAL de AP	
	Cant	Ext. Terrestre (Ha) (%)	Cant	Ext. Terrestre (Ha) (%)	Cant	Ext. y % Territorio Nacional
		Plataforma Insular (Ha) (%)		Plataforma Insular (Ha) (%)		Ext. y % Plataforma Insular
ÁREAS PROTEGIDAS APROBADAS	18	288, 270 (2.6 %)	17	42, 637 (0.38 %)	35	330, 907 (3%)
		196, 720 (3.45 %)		10, 407 (0.18 %)		207, 127 (3.63 %)
ÁREAS PROTEGIDAS EN PROCESO DE APROBACION	20	397, 423 (3.61 %)	3	7, 797 (0.07 %)	23	405, 220 (3.68 %)
		617, 521 (10.83 %)		516 (0.009 %)		618, 037 (10.84 %)
SUBTOTAL APROBADAS Y EN PROCESO	38	685, 693 (6.23 %)	20	50, 434 (0.45 %)	58	736, 127 (6.69 %)
		814, 241 (14.28 %)		10, 923 (0.19 %)		825, 164 (14.47 %)
TOTAL SNAP (Áreas aprobadas, en proceso y propuestas)	80	1 659, 932 (15.09 %)	183	278, 530 (2.53 %)	263	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, 2004

Como parte del referido Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las áreas protegidas marino costeras cubanas constituyen un Subsistema (SAMP). En este momento existen un total de 108 Áreas Marinas Protegidas (AMP), de ellas, 21 legalmente declaradas y otras 13, muy importantes, en proceso final de aprobación por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM). Del referido total de AMP, sólo 85 llegan a tener superficie sobre el mar y de estas 44 son consideradas de significación nacional por sus valores marinos y las restantes 32 son de significación local. Las restantes 23 AMP no llegan a incluir superficie sobre el mar.

Tabla 15. Estado actual del Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (2004)

Áreas Marinas Protegidas (AMP)	AMP de Significación Nacional		AMP de Significación Local		TOTAL de AMP	
	Cantidad	Área de Plataforma Insular (Ha) (%)	Cantidad	Área de Plataforma Insular (Ha) (%)	Cantidad	Área de Plataforma Insular (Ha) (%)
AMP APROBADAS	10	189,705 3.3 %	8	9,229 0.16 %	18	198,934 3.5 %
AMP EN PROCESO DE APROBACIÓN	11	404,423 7.1 %	1	250 0 %	12	404,673 7.1 %
SUBTOTAL APROBADAS Y EN PROCESO	21	594,128 10.42 %	9	9,479 0.17 %	30	603,607 10.5 %
TOTAL SNAP (aprobadas, en proceso y propuestas (sin las APRM))	37	699,762 12.3 %	29	96,549 1.7 %	75	796,311 14.0 %
TOTAL SNAP (aprobadas, en proceso y propuestas (con las APRM))	44	1 151,362 20.2 %	32	98,609 1.7 %	85	1 249,971 21.9 %

Fuente: Centro Nacional de Áreas Protegidas, 2004



En el año 2004 el SNAP continuó trabajando en su fortalecimiento técnico, emitiéndose los dictámenes de 34 Planes de manejo con sus correspondientes recomendaciones para su mejoramiento, de igual forma 34 planes de manejo fueron mejorados según las sugerencias emitidas en los dictámenes. Esto permite que las administraciones de las áreas protegidas cuenten con un documento rector, que establece las acciones requeridas para poder llevar a cabo la conservación y el uso sostenible de los recursos.

Se continuó perfeccionando el trabajo de las juntas coordinadoras del SNAP así como de las juntas coordinadoras provinciales, funcionando efectivamente y como ente de dirección colegiada, destacándose el trabajo del Servicio Estatal Forestal (SEF) y el Cuerpo de Guardabosque (CGB). Se cuenta con Juntas coordinadoras en diferentes grados de consolidación en 5 Reservas de la Biosfera (RB) (Guanahacabibes; Sierra del Rosario; Ciénaga de Zapata; Buena Vista y Cuchillas del Toa) y en los 4 sitios Ramsar que necesitan de mecanismos de coordinación para su gestión (Sur de la Isla de la Juventud; Norte de Ciego de Ávila; Buena Vista y Ciénaga de Zapata). Fueron creadas 9 Juntas Coordinadoras provinciales, y las 4 juntas creadas en 2003 consolidaron su trabajo.



Se logró perfeccionar y consolidar el Sistema de Control para la Gestión de las Áreas Protegidas (AP) como un sistema integral, en el que participan activamente el SEF, el CGB, las Unidades de Medio Ambiente (UMA) y las instancias territoriales del SEF, CGB y la Oficina Provincial de Inspección Pesquera (OPIP); con la inclusión del Sistema de Control del SNAP en el Sistema de Control del Segmento Ambiental, que incluye ahora a la Dirección de Medio Ambiente (DMA), al Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA) y ORASEN/CICA, se logró una dimensión estratégica, que permite una mayor dinámica en la utilización del sistema como herramienta para la gestión.

Por otra parte se confeccionó una primera versión de la Metodología para evaluar la Efectividad del Manejo en las Áreas Protegidas y se realizaron dos talleres nacionales en los que se corrió esta versión para validarla en función de los resultados obtenidos, igualmente en estos mismos talleres se obtuvieron versiones para la evaluación del Plan del SNAP, de los Planes de Sistema Provinciales y una versión resumida para realizar valoraciones rápidas.

Este año continuó perfeccionándose el sistema de avales de los proyectos aplicados al Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF) para la gestión en AP.

Un balance entre lo logrado en 2003 y 2004 arroja los siguientes resultados:

Actividad	2003	2004
Planes de Manejo elaborados	31	34
Actividades de Control	62	91
Juntas Coordinadoras Provinciales	1	13
Cursos y talleres	35	47
Publicaciones	12	15

También se culminó la versión 1.0 del Sistema de Información Geográfica para las Áreas Protegidas (SIGAP), la cual se publicó como prueba piloto en el sitio www.snap.net, con accesos restringido y que en estos momentos está en proceso de perfeccionamiento para desarrollar una nueva versión (2.0)

b. Cuencas hidrográficas.

El año 2004 fue el octavo año de trabajo del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH) que se creó el 8 de abril de 1997 por el Acuerdo 3139 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM). Existen 15 Consejos Provinciales, incluyendo el Consejo del Municipio Especial de la Isla de la Juventud y 6 Consejos de Cuencas Específicos, para los casos donde existen cuencas territorialmente compartidas: Cauto, Almendares-Vento, Ariguanabo, Zaza, Hanabanilla y Toa. Entre las principales acciones realizadas durante el 2004 se destacan:

- Fortalecimiento del trabajo del CNCH y los Consejos Provinciales de Cuencas Hidrográficas y Específicos, así como las coordinaciones de trabajo con la Comisión del Plan Turquino, a nivel nacional y territorial.
- Consolidación de la evaluación de la gestión de la zona costera, nacida ésta de las necesidades de la integración del trabajo ambiental a nivel local. Se continúan empleando los

Consejos de Cuencas Provinciales, principalmente en el territorio del Archipiélago Sabana-Camagüey (Matanzas, Villa Clara, Sancti Spiritus, Camagüey y Ciego de Ávila).

- Rendición de cuentas de su gestión (1997-2004) de las cuencas Toa, Guantánamo–Guaso, Zaza y Sagua la Grande. La cuenca Sagua la Grande, de interés provincial en el territorio de Villa Clara, por su importancia fue incluida en el plan de trabajo del CNCH en el 2004.

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. Los resultados alcanzados se pueden evaluar de satisfactorio ya que se continúa reduciendo la carga contaminante en esos territorios.

Tabla 16. Reducción de la carga contaminante en las cuencas de interés nacional. 2004

Cuencas	Reducción de la carga (ton/año)	Reducción de la carga (%)
Cuyaguatete	0	0.00
Ariguanabo	100	7.11
Almendares-Vento	38	0.60
Hanabanilla	0	0.00
Zaza	55	0.91
Cauto	852	6.03
Guantánamo-Guaso	134	2.70
Toa	0	0.00
Total	1179	3.53

Fuente: CNCH, 2005.

Vigilancia y Protección de los Recursos naturales en las cuencas hidrográficas.

El Cuerpo de Guardabosques (CGB) ha continuado su trabajo en la consolidación de las acciones del Programa de Vigilancia Cooperada en las cuencas hidrográficas de interés nacional, donde los mejores resultados se alcanzan en la cuenca del Toa y se extienden a la educación ambiental en las comunidades rurales.

De igual forma el CGB coordina el Grupo multidisciplinario del Programa contra Incendios Forestales y Uso del Fuego, integrado por representantes del MINAGRI, CITMA, MINAZ, INRH, MES (Universidad de Pinar del Río), ANAP, Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil y el Cuerpo de Guardabosques, este último funciona como coordinador del programa.

Durante el 2004 en el país se ha logrado continuar el proceso de consolidación en la implementación de las regulaciones para el uso del fuego tanto en los bosques como en vegetación y en terrenos agropecuarios.

La incorporación al quehacer del EMNDC en el tratamiento de los incendios en áreas rurales, fuera de control, como catástrofe, es un elemento a destacar dentro de los principales logros. La decisión del Gobierno Central de prever las formas de enfrentar los eventos extremos dentro de los que se encuentran los incendios forestales puede dar mejores resultados en la coordinación necesaria para enfrentarlos.

Las respuestas en acciones de regulación por parte del MINAZ y la participación plena de la ANAP

llegando a todos sus afiliados en las CCS y CPA, crean un espacio más favorable para que la manifestación de estos siniestros sea menos agresiva.

Inversiones en las principales cuencas hidrográficas

En el 2004 se continúan llevando a cabo inversiones dirigidas fundamentalmente a obras encaminadas a satisfacer las demandas de agua en cantidad y calidad para la población, donde la intensa sequía que padece el país, y en particular la zona oriental, ha necesitado de la construcción de obras hidráulicas de emergencia.

Las cifras de inversiones en las cuencas de interés nacional en el período 2001-2004 se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 17. Inversiones para la protección del medio ambiente de Cuencas Hidrográficas de Interés Nacional (2001 – 2004).

UM: MP

	2001	2002	2003	2004*
Total Inversiones M.A:	250727.1	179168.8	232985.1	212825.8
En Cuencas	13683.8	21800.6	36147.0	37370.4
Relación cuenca / Total (%)	5,5	12,2	15,5	16,8
Cuyaguaje		1657.5	187.8	587.2
Ariguanabo	58.2	639.0	8265.9	2321.0
Almendares - Vento	2674.1	5082.4	6795.4	6560.5
Hanabanilla			72.0	65.0
Zaza	4442.0	3514.6	6867.6	2470.1
Cauto	4809.0	6575.4	11473.3	23668.5
Guantánamo - Guaso	833.5	4331.7	2458.3	1677.2
Toa	867.0	-	26.7	20.9

Fuente ONE cifras preliminares 2004 *

El mayor volumen de recursos se invirtió en las Cuencas Cauto y Almendares – Vento, que de conjunto totalizaron 30.3 MMP, lo que representa el 73,9 % de lo ejecutado. El organismo que ejecutó la más alta cifra de inversiones en Cuencas con este fin fue el INRH con 27.8 MMP.

Recursos Forestales en las cuencas hidrográficas de interés nacional

Durante el 2004 todos los territorios con su sistema de reforestación realizaron un gran esfuerzo en las indicaciones dadas en el 2004, sobre el incremento de las cifras en el objetivo de plantaciones de interés para la defensa, lográndose cumplir al 159%, con volúmenes plantados que constituyen un récord para este objetivo de 8071 ha.

A pesar de las dificultades climáticas se obtuvo una supervivencia del 81,9% y un logro de 68,5%. El plan de reforestación previsto para el país durante el año 2004, se cumplió al 87% plantándose 62877.0 ha, cifra superior a la del pasado año en 16716.0 ha. La causa fundamental del incumplimiento fue la intensa sequía. Entre los organismos participantes el de mayor incumplimiento fue el MINAZ que por la misma razón concluyó al 73% de su plan.

La reforestación de las Fajas Hidrorreguladoras, concluyeron al 73% con 2465.0 ha menos de lo planificado, como causa fundamental se encuentra la sequía y la falta de financiamiento.

Tabla 18. Cuencas de interés nacional reforestación años 2003 y 2004.

	Total 2002	Total 2003	Zaza 2004	Cauto 2004	G-Guaso 2004	Total 2004
Siembra Forestal	613,7	1674,8	201,4	551,8	423,9	1177,1

Fuente: Instituto de Suelos, 2005.

Por su parte el MINAZ reforestó 1177.1 ha. en las siguientes cuencas de interés nacional:

Las siembras se incrementaron en 70 % en las cuencas Zaza y Guantánamo-Guaso, en el caso del Cauto fueron 751 ha menos, debido a la sequía que impidió parte de las siembras.

Programa de Conservación y Mejoramiento de los Suelos

El Programa, iniciado en el 2000, ha permitido lograr avances y estabilizar la ejecución de las medidas de conservación y mejoramiento de los suelos. Ello ha permitido un considerable incremento de las medidas de conservación y mejoramiento de suelos dando lugar al aumento de las áreas beneficiadas, donde se destaca la ejecución de medidas permanentes que son las de mayor efectividad y que por su complejidad y alto costo resultaron las más afectadas en la década del 90. Los detalles de las medidas aplicadas se pueden consultar en la página 16 de este boletín.

A través del Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de los Suelos en el MINAG se han destinado recursos para inversiones en las cuencas hidrográficas, lo cual se refleja en la siguiente tabla:

Cuencas de Interés	Cuencas (2003)			Fajas (2003)			Cuencas 2004			Fajas protectoras 2004		
	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Cuyaguaje	702,2	738,9	105,2	45,4	82,1	180,8	462,5	475,0	102,7	53,0	46,0	86,8
Almendares-Vento	166,8	199,6	119,7	60,6	74,9	123,6	74,2	149,6	201,6	63,7	205,4	322,4
Ariguanabo	46,0	46,0	100,0	18,0	18,0	100,0	35,0	198,1	566,0	15,0	15,0	100,0
Hanabanilla	70,5	77,0	109,2	33,0	43,5	131,8	32,2	36,8	114,3	36,3	43,4	119,6
Zaza	524,0	528,3	100,8	454,0	432,7	95,3	80,5	150,4	186,8	432,0	440,8	102,0
Cauto	3471,0	5238,6	150,9	35,0	42,0	120,0	5114,0	5909,8	115,6	263,0	344,5	131,0
Toa	343,6	396,4	115,4	322,6	201,2	62,4	278,0	256,0	92,1	112,7	142,9	126,8
G-Guaso							855,3	768,2	89,8	324,9	124,7	38,4
TOTAL	5324,1	7224,8	135,7	968,6	894,4	92,3	6931,7	7943,9	114,6	1300,6	1362,7	104,8

INVERSIONES (UM/MMP)	Años					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	0.3	0.1	8.9	10.6	12.1	14.3

El área física beneficiada en igual periodo es:

AREA FÍSICA BENEFICIADA (UM/Mha)	Años					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	243.1	358.2	403.1	448.6	452.2	478.0

Por áreas físicas beneficiadas se entiende las que recibieron más del 75% de las medidas de conservación y mejoramiento de los suelos, por lo que se pueden considerar en proceso de rehabilitación.

Tabla 19. Medidas de conservación y mejoramiento de suelos en las cuencas hidrográficas de interés nacional, aplicadas por el MINAZ.

Unidad: ha

Actividad	2002 Total	2003 Total	2004 Zaza	2004 Cauto	2004 Guantánamo Guaso	2004 Total
Laboreo Mínimo	7329.3	16782.7	1829,6	10261,8	2624,8	14716,2
Subsolación	14724.6	8770.0	1868,1	8382,9	1737,1	11988,1
Recogida de Obstáculos	44961.2	30462.5	7137,1	19364,2	5348,6	31849,9
Aplicación de Compost	597.7	1319.0	337,4	1305,4	200,4	1842,9
Aplicación de Ceniza	127.0	396.9	-	22,0	79,0	101,0
Aplicación de Cachaza	1025.2	820.3	75,8	6,1	23,5	105,4
Siembra en contorno	341.3	116.4	-	13,4	-	13,4
Construcción Drenaje Parcelario Ingeniero	122.6	39.0	-	300,2	150,0	450,2
Drenaje Parcelario Semi-Ingeniero	835.7	244.3	-	7,0	-	7,0
Drenaje Parc. Elemental	42160.8	53324.1	30,7	32271,3	30,8	32332,8

Fuente: Instituto de Suelos, 2005.

Proyecto “Diagnóstico de la Diversidad biológica en las Cuencas Almendares - Vento”.

Financiado por el Fondo Nacional de Medio Ambiente, tiene como objetivos el estudio de la dinámica espacial-temporal del territorio; la determinación y cartografía de su flora y fauna, tratando de determinar el grado de conservación de los recursos según la información disponible; y lograr la creación de un banco de datos alfanumérico y espacial con la información relativa a los ecosistemas en estudio, para evaluar los impactos potenciales en cuanto a pérdida de biodiversidad en la Cuenca.

Principales resultados: Estudio preliminar de la comunidad fitoplanctónica en la Cuenca Almendares – Vento, primer aporte al conocimiento de la fitoflora del río Almendares y al uso de indicadores biológicos de la calidad de las aguas en la cuenca.

El proyecto ha tenido además un fuerte impacto en lo que se refiere a la Educación Ambiental, con campañas a favor del manejo sostenible de la diversidad biológica; publicaciones científico divulgativas como “*El uso de métodos biológicos para la determinación de la calidad de las aguas del río Almendares*”; desarrollo del Festival de aves endémicas y de las más representativas que viven en la Cuenca y la elaboración de un boletín informativo relacionado con las actividades de gestión en diversidad biológica dentro del proyecto.

Para este trabajo, se han aprovechado las experiencias del Instituto de Ecología y Sistemática en los proyectos de las Bibliotecas Verdes y el Mapa Verde en el desarrollo de talleres de capacitación y se divulgación la gestión de diversidad biológica en la Cuenca.

c. Situación actual de los ecosistemas de manglar en el Archipiélago Cubano bajo los efectos de la sequía.

Uno de los fenómenos climatológicos que ha afectado al Archipiélago Cubano ha sido la prolongada sequía de los últimos años. Son bien conocidas las consecuencias de la sequía para los asentamientos humanos, la agricultura, la industria y las múltiples actividades socioeconómicas indispensables para el desarrollo de la sociedad y desde luego para la vida en su más amplia concepción, los paisajes, ecosistemas y la biota en general.

Uno de los ecosistemas donde se manifiestan los efectos de la sequía es el de manglares que conforman extensas áreas de bosques costeros localizados en las zonas tropicales y subtropicales del planeta. En Cuba, dada su condición de insularidad, el ecosistema de manglar tiene una gran importancia económica, ecológica y estratégica, ocupando el 4,8% de la superficie del país y el 26% de la cobertura boscosa (Menéndez y Priego, 1994). Generalmente se identifica por manglar a la vegetación boscosa que constituye parte de estos sistemas ecológicos. Las especies arbóreas que conforman los bosques de mangles poseen características muy especializadas de adaptación al ambiente donde se desarrollan como son: órganos especiales de respiración y sostén, metabolismo adaptado a altas concentraciones de sal, viviparidad y largo poder germinativo; estas adaptaciones tanto fisiológicas como morfológicas le permiten vivir en condiciones extremas como lo es en un medio acuático y salino.

Los manglares constituyen ecosistemas altamente especializados que mueren bruscamente cuando uno de los parámetros de su entorno se modifica, es por eso que en las costas tropicales, son los

primeros en detectar las variaciones, por pequeñas que estas sean, del régimen hídrico (Blasco, 1991). La renovación de las aguas constituye un factor importante en la determinación directa o indirecta de las características más notables de este ecosistema. La alteración de los flujos naturales de nutrientes hacia el manglar trae graves alteraciones en la estructura y productividad de este ecosistema (UNESCO, 1979).

El proceso de renovación se lleva a cabo a expensas de la energía que aporta el mar a través de las olas, corrientes y mareas, y por el escurrimiento de las aguas dulces provenientes de las cuencas interiores. A través del escurrimiento el manglar puede llegar a recibir un notable subsidio energético proveniente de las tierras vecinas. La energía que aporta el escurrimiento actúa como un agente modificador de la fisonomía del sistema y puede determinar el grado de complejidad del mismo y actuar sobre el proceso de renovación.

Por la configuración del Archipiélago Cubano, los manglares juegan un papel fundamental en la protección de las tierras litorales aminorando el efecto erosivo de oleajes, mareas y de tormentas, máxime que Cuba está situada en una zona con gran afectación de huracanes, lo que le confiere al ecosistema de manglar la primera línea de la defensa costera, constituyendo una importante barrera funcional que impide la salinización progresiva hacia los territorios agrícolas, protegiendo cultivos importantes como la caña de azúcar, el arroz, el tabaco y los pastos, además de las poblaciones costeras. Se puede afirmar que el papel protector que tienen los manglares en Cuba es de vital importancia para la economía nacional. (Menéndez y Priego, 1994).

La Isla de Cuba se caracteriza por ser larga y estrecha con ríos de pequeño raudal. La distribución del ecosistema de manglar en Cuba está condicionada en gran medida por la geomorfología y las características de la red hidrográfica de los territorios y por los regímenes climáticos. Se observa una desigual distribución entre las cuencas de la vertiente norte y las de la vertiente sur, con una distribución apreciablemente mayor en cuanto a áreas de manglar y a la vez las mayores extensiones al sur del parte aguas central de la isla, siendo representativa la cuenca del río Negro o Hatiguanico que influye en la existencia de una de las áreas de manglar y ciénagas más significativas de Cuba y el Caribe insular.

En las cuencas del norte se aprecia una tendencia a un desarrollo limitado del ecosistema de manglar, caracterizado por una aparición más frecuente, pero cuya extensión no logra alcanzar las dimensiones de los de la cuenca sur. La característica más importante que diferencia este ecosistema en ambas cuencas es el grado de fragmentación de la cuenca norte, provocado en primer lugar por un factor natural como es la génesis y evolución del relieve, y en segundo lugar por el nivel de asimilación socioeconómica a que han estado sometidos estos territorios.

En correspondencia con las condiciones ecológicas más favorables, las áreas de mayor distribución de los manglares de nuestro país se localizan fundamentalmente en los siguientes tramos: del Cabo de San Antonio a Bahía Honda y de la Península de Hicacos a Nuevitas, en la costa norte; de Cabo Cruz a Casilda y de Bahía de Cochinos a Cabo Francés por el sur. Los cayos e isletas que rodean a la Isla de Cuba, están conformados fundamentalmente por manglares, así como en los regímenes estuarinos, formando parte de la vegetación de los ríos, estuarios, bahías y ensenadas. Se destaca el río Cauto, el más caudaloso de nuestro país, que corre de este a oeste desembocando en el golfo de Guacanayabo y en cuyo delta de han desarrollado los bosques de mangles posiblemente más exuberantes de nuestro archipiélago.

El proceso de represamiento de los ríos ha tenido su impacto en los aportes de agua y nutrientes a la plataforma marina y en el desarrollo de los bosques de mangles, con la disminución del flujo de aguas provenientes de tierra adentro, de los nutrientes y de la energía óptima para estos ecosistemas. Por otra parte la disminución de las aguas dulce conlleva un aumento de la salinidad sobre todo en las bahías con menor renovación de las aguas como se ejemplifica en variados sitios del territorio

cubano. Por otra parte, el proceso de asimilación socioeconómica de nuestro país, desde la colonia hasta nuestros días ha conllevado una fuerte deforestación lo que en la actualidad se sinergia con los cambios globales que ocurren a nivel planetario y que se están materializando con un efecto de sequía que impacta negativamente nuestro archipiélago.

Los manglares son por tanto modificados y afectados por la sequía que nos azota en los últimos años (CIGEA, 2003). Se debe tener en cuenta que los ecosistemas de manglar han tenido un proceso largo de adaptación a condiciones menos favorables, lo que se refleja en su fisonomía y funcionamiento, generalmente con disminución de la altura de la vegetación y cambios en la composición de especies arbóreas que conforman estos bosques, los que pueden en algunos casos considerarse como matorrales. En las zonas más áridas del país como el sur de la parte oriental de Cuba (en las provincias de Guantánamo, Santiago de Cuba y Granma) este efecto se refleja en el pobre desarrollo del manglar, localizándose en la desembocadura de los pequeños ríos que llegan a esta costa.

La sequía provoca como factor negativo para los manglares, además de lo ya mencionado, la elevación de la salinidad, la que puede ser letal para el ecosistema si se produce con rapidez o si es muy intensa. Existen ejemplos que documentan esta aseveración y uno de ellos lo constituye los manglares de la desembocadura del Río Máximo

Los manglares son considerados humedales costeros conjuntamente con los herbazales y bosques de ciénagas, los que tienen importantes funciones ecológicas en el mantenimiento de la estabilidad entre la zona marina y los ecosistemas terrestres. Entre estas funciones se destaca el mantenimiento de la cuña salina en niveles que evitan las intrusiones salinas y sus consecuencias en los suelos, de particular interés para los agrícolas situados detrás de los humedales costeros, aspectos de gran relevancia dada las características de insularidad de nuestro país. Los manglares conforman una capa de turba y/o marga que se mantiene permanentemente húmeda, dado su condición colectora, la que ejerce presión sobre la cuña salina, la que en ausencia de tensiones, debe mantener una profundidad semejante al nivel medio del mar. Esta franja protectora de humedales costeros, además de los bosques de mangles, comprenden los herbazales y bosques de ciénaga, los que también actúan como filtros ante los procesos tendientes a la salinización y el mantenimiento del equilibrio de la cuña salina.

Cuando la franja de manglar es afectada, bien por causas naturales o provocada por los seres humanos, la estabilidad de la franja costera también se afecta. Generalmente la pérdida de la primera franja de manglar ocupada por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), conlleva el deterioro paulatino del manglar, ya que esta especie es la que posee adaptaciones morfológicas como sus raíces zancudas o fúlcreas, que permiten su establecimiento en la primera línea de costa donde baten constantemente las olas. Los árboles de mangle prieto (*Avicennia germinans*) y patabán (*Laguncularia racemosa*), poseen sistemas de raíces superficiales, por lo que se establecen detrás de la primera franja de mangle rojo, donde se recibe menor efecto del oleaje. Al desaparecer o disminuir la franja de mangle rojo, el efecto de las olas se hace cada vez más intenso, lavando las raíces de los árboles de mangle prieto y patabán, derrumbándolos paulatinamente y aumentando la penetración del mar con una pérdida de sedimentos y aumento del nivel del mar, lo que provoca la disminución de la franja de turba y/o marga que se ha creado bajo el bosque de mangle, con la consiguiente elevación de la cuña salina. Ejemplos como este se observa en la franja sur de La Habana, con deterioro alarmante del manglar y retroceso de la línea de costa.

Los bosques de ciénaga han sufrido presiones durante más de un siglo en el proceso de asimilación socioeconómica de los territorios limítrofes para la ganadería y cultivo de caña de azúcar fundamentalmente, por lo que se les ha talado y buldoceado hasta prácticamente ser eliminados o reducidos a relictos. La eliminación del bosque y herbazales de ciénaga disminuye la función estabilizadora de estos humedales en lo referente a la presión sobre la cuña salina, por lo que se evidencia la conveniencia de considerar la franja en su integridad Los bosques de ciénaga están

pobrementemente representados actualmente en nuestro territorio, ya que este ecosistema ha sido eliminado para aumentar las áreas agropecuarias y cañeras fundamentalmente, a lo que se añade el desconocimiento de sus funciones protectoras de actuando como filtro contra la salinización de los suelos agrícolas.

El mantenimiento de la franja de humedales costeros (manglares, herbazales y bosques de ciénaga) constituye una forma de coadyuvar en la preservación del equilibrio tierra mar, y por lo tanto de mantener la cuña salina en niveles aceptables, evitando la intrusión salina. Se debe tener en consideración que esta franja de humedales costero mantiene una estrecha relación con la salud de los ecosistemas terrestre y el uso del agua por las comunidades humanas como parte del desarrollo de la vida y la economía. La deforestación y uso indiscriminado de las aguas, tanto freáticas como superficiales, atenta a su vez con la salud de los humedales costeros, reduciendo su extensión, en algunos casos de forma sensible.

El principal efecto de la sequía en los manglares cubanos es la elevación de la salinidad, acompañado de disminución de nutrientes y energía, lo que se refleja en:

- ◆ Muerte de los árboles mas robustos y bien desarrollados
- ◆ Disminución de la talla de los manglares (menor altura y menos robustos hasta individuos que no sobrepasan el medio metro de altura con pocas ramas y hojas
- ◆ Sustitución de especies según su resistencia a la salinidad. En orden ascendente de salinidad *Conocarpus erectus* (yana); *Laguncularia racemosa* (patabán); *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicennia germinans* (mangle prieto)

Consecuencias ambientales que tienen repercusión social y económica:

Al disminuir la talla del manglar, la protección a las costas contra tormentas tropicales, huracanes, oleajes y sures, también disminuye, por lo tanto:

- Disminuye la protección a los poblados, edificaciones e infraestructura económica y social
- Aumenta la salinización de los suelos y penetración de la cuña salina ya que el manglar pierde o disminuye su función de filtro
- Aumenta la afectación a los suelos agrícolas por salinización con su significación para la alimentación de la población
- Aumentan las inundaciones a zonas costeras y poblados

Se ha comprobado que la salinización afecta la floración del mangle prieto (las que abortan y no alcanzan su desarrollo normal), esto repercute en la producción de las mieles, específicamente las de mangle prieto que tiene muy buena calidad y valor comercial. Esto se ha observado en varios sitios como los manglares del sur de Pinar del Río y al sur de los cayos Coco y Romano.

La muerte de la franja de mangle rojo trae aparejado el aumento del oleaje deterioro paulatino de la franja de mangle conformado por otras especies arbóreas con menos capacidad de soportar la primera línea de costa y por lo tanto aumenta la erosión costera. Ejemplo: costa sur de La Habana donde la línea de costa ha retrocedido drásticamente en los últimos años en varios metros, poniendo en peligro las poblaciones costeras (algunas de las cuales están siendo trasladadas) y la llanura agrícola.

En grandes avenidas de agua por lluvias torrenciales o desbordes de ríos, la franja de mangle atenúa este efecto y el agua rompe por el sitio que esté desprovisto de mangle, ejemplo de esto fueron las inundaciones que en 1982 causaron daños de consideración y muerte de varias personas en la zona de Boca Ciega al noroeste de Ciudad de La Habana, cuando el agua rompió por la única parte que no

había mangle en la laguna de Itabo, desbaratando la carretera y la duna de arena con sus instalaciones, incluyendo las viviendas construidas en la duna.

La disminución de la franja de manglar, o la disminución de su biomasa por reducción de la talla de los árboles, representa una menor biomasa que el sistema exporta al mar y por lo tanto se afecta la plataforma, lo que unido a la reducción de hábitat para el desarrollo de etapas iniciales de las especies marinas de valor comercial, repercute negativamente en la pesca.

La franja de bosque de mangles que rodea las costas del archipiélago cubano tienen una función de protección contra cualquier virus, enfermedad o plaga que llegue por las costas. Los bosques de mangles tienen una importante función estratégica para la defensa del país contra el enemigo

En resumen con la muerte o reducción de la altura y biomasa del manglar se puede esperar:

- Erosión en las costas
- Retroceso de la línea de costa
- Penetraciones del mar e inundaciones mas intensas y frecuentes
- Avance de la cuña salina hacia los suelos agrícolas
- Desprotección de la población e instalaciones económicas ante huracanes y tormentas
- Afectación del potencial pesquero
- Afectación a la producción de mieles de mangle
- Perdida de Biodiversidad
- Disminución de la cobertura boscosa.

d. Montañas

Durante el 2004 el Instituto de Ecología y Sistemática trabajó en el estudio de la fragmentación de vegetación en ecosistemas de montaña: Reserva de Biosfera Sierra del Rosario (RBSR), Pinar del Río, y en la recuperación de terrenos degradados por la minería del níquel en Moa.

El uso histórico del territorio en la Reserva de Biosfera Sierra del Rosario, ha influido grandemente en la modelación del paisaje fragmentado que presenta actualmente la RBSR, dentro del cual se destacan las áreas principales de conservación asociadas a la zona núcleo, en la cual se destaca un parche de aproximadamente 7000 ha (70 Km²) de vegetación natural compuesto de bosque siempreverde y semidecíduo, mientras que la zona de amortiguamiento y asimilación económica, presenta una matriz de campos de cultivo y pastos donde se encuentran dispersos parches de vegetación secundaria inferiores a 10 km², cercas vivas y árboles aislados.

La fragmentación dentro de la Zona de Influencia de la Reserva, permitió reconocer en la misma Fragmentos de bosques secundarios que no han sido talados, rodeadas de potreros o campos agrícolas. Vegetación secundaria (Matorrales y comunidades herbáceas ruderales), y campos abandonados o en períodos de descanso con distintas etapas sucesionales. Corredores de vegetación riparia, constituidos básicamente por hileras o líneas de árboles localizados en las orillas de ríos o arroyos, así como árboles aislados en potreros o campos agrícolas. Actualmente estos árboles aislados tiene uso como sombra, frutales y reserva de leña o madera, o se dejan en pie simplemente por la dificultad de cortarlos, debido a su dureza o tamaño.

Pudo comprobarse que los árboles aislados y los fragmentos de vegetación, en áreas de asimilación socioeconómica de la RBSR, actúan como núcleos promotores de la regeneración de especies vegetales propias de bosque, funcionando como refugios de biodiversidad, sustentadores de especies de flora y fauna, que pueden servir como elementos que permitan contribuir a mitigar efectos negativos del medio ambiente.

Por su parte, los fragmentos de vegetación representados por parches de bosques remanentes, cercas vivas y árboles aislados, representan elementos fundamentales para la conectividad del paisaje y el mantenimiento de la biota.

Por lo antes expuesto, el manejo de los árboles aislados y los fragmentos de vegetación, debe ayudar a conservar la diversidad biológica y la conectividad de los paisajes en la RBSR, y facilitar el movimiento de propágulos y especímenes a través de áreas abiertas en sistemas silvopastoriles, por lo que deben ofrecer una promisoriosa opción para la conservación de paisajes fragmentados derivados de la acción humana en la RBSR.

En general, la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario puede ser considerada como un gran parche de vegetación, o una isla de conservación, rodeada de una gran matriz que está representada por campos de cultivos y pastizales; por lo que la importancia o valor de la misma se dimensiona como elemento conectivo y unidad principal de conservación para la diversidad biológica del Occidente del territorio nacional.

Por otra parte, el proyecto “Implementación de eco-tecnologías para la rehabilitación de áreas degradadas por la minería”, del Programa Ramal de Ciencia y Técnica Medio Ambiente, que realizó el monitoreo y evaluación de áreas reforestadas en Moa, se encuentra en la etapa de conclusión y presentación de sus resultados, destinados a reducir el impacto de la actividad minera sobre el área, y agilizar la recuperación de las mismas una vez terminada la actividad extractiva.

Las áreas estudiadas por este proyecto, permiten su validación para diferentes condiciones y su utilización como áreas demostrativas y de referencia. Entre sus resultados figuran la elaboración de una metodología para la Rehabilitación Ecológica Integral (REI) de las áreas degradadas por la minería en Moa, con bases ecológicas y empleando la diversidad de especies nativas posible.

Igualmente, y por primera vez en Cuba, se utilizaron variables físico-químico-biológicas, como indicadores del proceso de recuperación del suelo en áreas afectadas por la minería, así como el análisis del retorno o restablecimiento de la flora (Incremento de la diversidad) como expresión de la recuperación del suelo y medida de este proceso de recuperación.

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

- Bahía de La Habana

La evolución de los indicadores de calidad en la Bahía de La Habana de acuerdo a los resultados que se presentan en la figura sigue siendo favorable al ecosistema, debido fundamentalmente a la disminución significativa de las concentraciones de los sólidos en suspensión en toda la bahía los cuales son un indicador de contaminación no biodegradable en cualquier ecosistema marino, y al incremento constante de los valores de oxígeno disuelto en las aguas, en particular en la superficie. En cuanto a la jerarquización de las estaciones, continúa siendo la estación de Atarés la que presenta de forma general los índices de calidad más deteriorados.