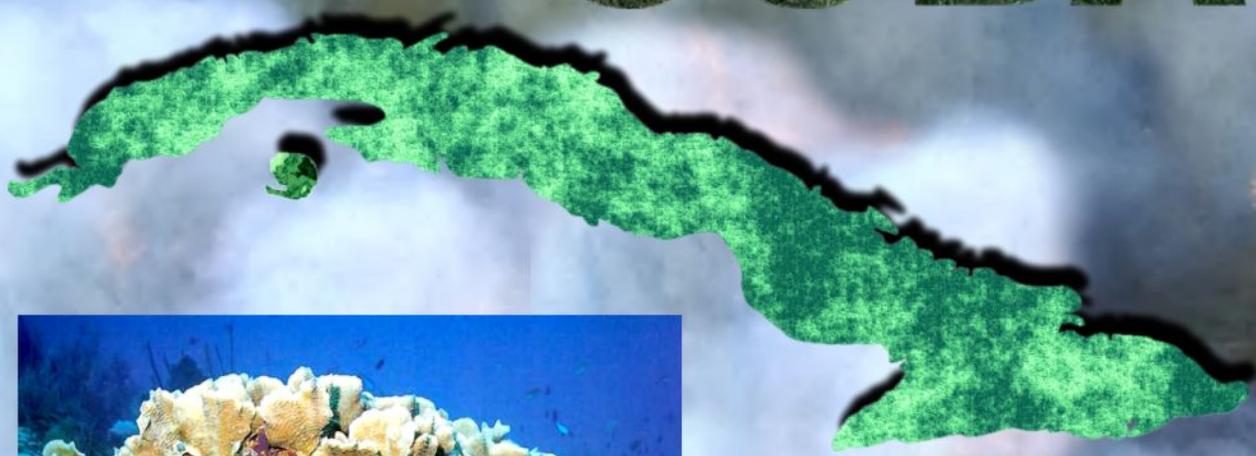


Panorama Ambiental de CUBA



2000

**Panorama
Ambiental
de CUBA
2000**

El Panorama Ambiental de Cuba 2000, es el resultado del esfuerzo conjunto de varias dependencias del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y diferentes organismos e instituciones de la Administración Central del Estado, así como de otras instituciones y personas. Sin ese trabajo colectivo, no hubiera sido posible su realización.

Esta publicación contó con la asistencia y apoyo de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente de México, a quien expresamos nuestro especial reconocimiento.

Coordinación y compilación:

Lic. Argelia Fernández Márquez
Lic. Deisy Fonseca Riverón
Ing. Aida Sánchez González
(Centro de Información, Gestión y Educación
Ambiental-CIGEA)

Consultor:

Norberto Fernández (Oficina Regional para
América Latina y el Caribe del Programa de
Naciones Unidas para el Medio Ambiente,
México)

Contribuyeron con la redacción y revisión técnica del documento:

**Centro de Información, Gestión
y Educación Ambiental (CIGEA)**

Dr. Jorge Mario García Fernández (Director)
Dra. Dalia Salabarría Fernández
Ing. Nery Urquiza Rodríguez
Lic. Joaquín Gutiérrez Díaz
Lic. Mario Abó Balanza
Ing. Carmen Terry Berro
Ing. Enrique Dalmau Hevia

Centro Nacional de Areas Protegidas

Lic. Reynaldo Estrada Estrada
Arq. Enrique Hernández Hernández
Lic. José L. Gerhartz Muro

Dirección de Política Ambiental

Lic. Orlando Rey Santos (Director)
Dra. Teresita Borges Hernández
Dr. Raúl Garrido Vázquez

Instituto de Ecología y Sistemática

Dr. Miguel A. Vales

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

Instituto de Meteorología

Lic. Abel Centella-Artola

Instituto de Oceanología

Dr. Rodolfo Claro Madruga
Dr. José L. Juanes Martí

Ministerio de la Agricultura

Ministerio de Salud Pública

Proyecto Archipiélago Sabana-Camagüey

Dr. Pedro Alcolado Menéndez
Dr. Nelson Espinosa Pena
Dra. Elisa Eva García Rivera

Jefatura del Cuerpo Nacional de Guardabosques

Ing. Maylin Figueredo León

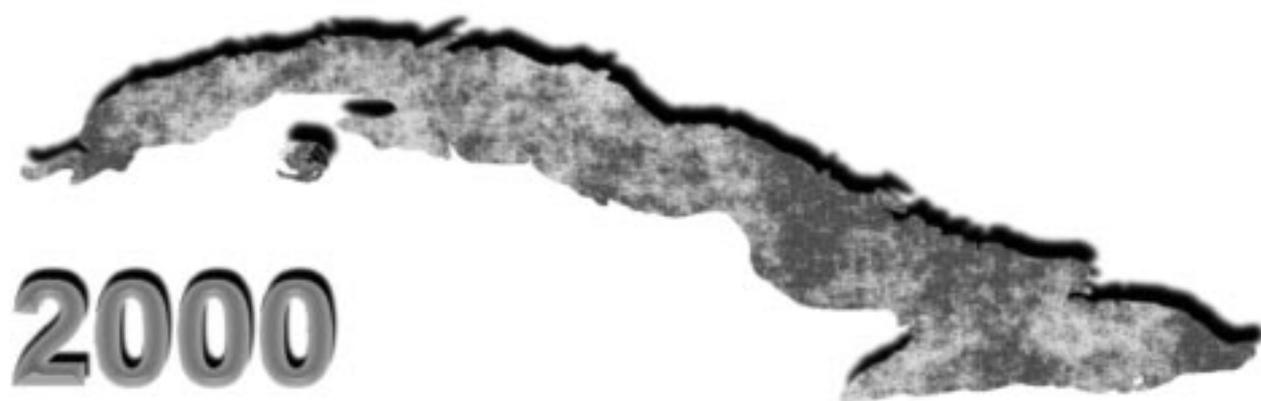
Centro de Estudios Demográficos

Dr. Gilberto J. Cabrera Trimifio

Oficina Nacional de Estadísticas

Lic. Lázaro López

Panorama Ambiental de CUBA



La Habana, 2001

Datos CIP-IDICT

CIGEA

Panorama ambiental de Cuba 2000 / CIGEA

Incluye bibliografía y anexos

ISBN 959-02-0249-7

1. Medio ambiente 2. Política ambiental 3. Cuba I. t.
333.7

© Centro de Información, Gestión y Educación
Ambiental (CIGEA), 2001

© Sobre la presente edición:
Editorial Academia, 2001

Edición: *Virginia Molina Cabrera*
Diseño de cubierta e interior: *Marlene Sardiña Prado*
Procesamiento computarizado: *Silvia Trujillo Jorge*

Obra editada por:
Editorial Academia
Empresa de Comunicación
de Ciencia y Tecnología, PALCIEN
Capitolio Nacional,
Industria y Barcelona
La Habana 10200, Cuba
Teléf.: (537) 61 5657; 61 1519; 61 5519
E.mail: palcien@ceniai.inf.cu

Presentación

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), de conjunto con otras instituciones, ha elaborado y presenta a la población cubana y a los organismos e instituciones nacionales e internacionales, el Panorama Ambiental de Cuba 2000.

Este documento recoge una amplia información sobre el estado actual de los recursos naturales del país, a la vez que analiza la situación socio-económica y ambiental, las medidas tomadas para solucionar los problemas existentes, así como las políticas trazadas con el objetivo de proteger y mejorar el medio ambiente para alcanzar el desarrollo sostenible.

El informe Panorama Ambiental de Cuba 2000 fue elaborado siguiendo las orientaciones y metodología para la confección de los informes GEO (Global Environment Outlook c Perspectiva del Medio Ambiente Mundial), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El propósito de GEO es realizar evaluaciones del ambiente mundial, a través de una amplia participación y la incorporación de opiniones y percepciones regionales, para impulsar el consenso sobre los problemas prioritarios y las medidas que se deberán adoptar a través de un diálogo entre los encargados de la elaboración de políticas y los científicos, en los ámbitos regional y mundial.

El informe Panorama Ambiental de Cuba 2000 presenta un análisis de la evolución ambiental del país en el período comprendido desde 1959 hasta 1999 (40 años de Revolución) y su comparación con la etapa prerrevolucionaria. Se evalúan recursos tales como tierra, bosques, biodiversidad, agua, ambiente marino-costero y atmósfera, en cuanto a las principales afectaciones y los programas emprendidos para mitigarlas a corto, mediano y largo plazos.

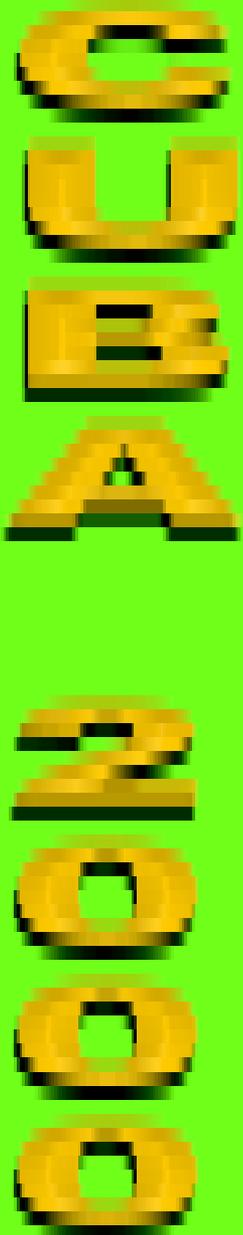
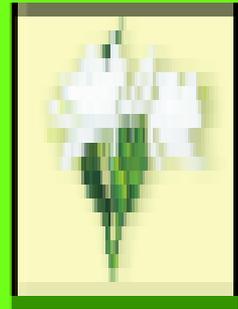
También se presenta el tema referido a los Convenios, Tratados y Acuerdos Regionales e Internacionales ratificados por Cuba en materia ambiental, así como los instrumentos legales que facilitan su aplicación.

Esta información tiene el objetivo fundamental de poner en manos de tomadores de decisiones, profesionales, docentes, comunicadores, estudiantes y población en general, un material de consulta que posibilite el análisis y la reflexión acerca del estado actual y la perspectiva del medio ambiente cubano y las posibles soluciones a los problemas existentes.

Sea este esfuerzo conjunto, una contribución que garantice el acceso a la información ambiental, tal como se establece en la Ley 81 del Medio Ambiente.

Dra. Rosa Elena Simeón Negrín
Ministra

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente



El mundo sangra sin cesar de los crímenes que se cometen en él contra la naturaleza.

José Martí



Introducción

Cuba fue explotada y sus riquezas naturales saqueadas desde su descubrimiento en 1492, hasta el triunfo de la Revolución en 1959. Sufrió cuatro siglos de explotación como colonia de España lo que trajo, entre otras afectaciones, la reducción del área boscosa de 95 a 54% respecto al territorio nacional. A partir de 1900, el desarrollo azucarero propició la devastación acelerada de los recursos naturales en 1959, la situación ambiental del país se caracterizaba por la degradación y erosión de los suelos, las aguas, el relieve, la vegetación, y la reducción del área boscosa a 14%, lo que provocó una importante pérdida de la diversidad biológica, imposible de ser plenamente evaluada.

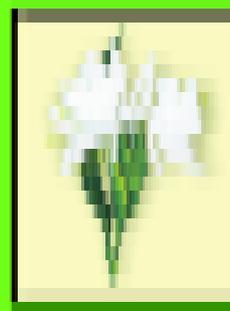
A esto se sumaban las deplorables condiciones de salud de la población debido a la mala calidad de los servicios en esta esfera, tanto preventivos como de asistencia y los serios problemas sociales asociados a la extrema pobreza, la discriminación por razas y por sexo, la desigualdad social, el analfabetismo y la explotación en general.

Desde 1959, el proyecto revolucionario se define esencialmente por su carácter humanista y se caracteriza porque se trazó, como principal objetivo, la elevación del nivel y calidad de vida del pueblo, principios sobre los cuales se argumenta en la actualidad la sostenibilidad del desarrollo del país.

Con la aplicación de nuevos conocimientos y resultados científicos se ha logrado la evaluación del potencial de los recursos naturales existentes, la aplicación de prácticas de agricultura sostenible, el desarrollo de vacunas y nuevos medicamentos, la generación de tecnologías para el aprovechamiento de residuales, incluidas las prácticas de producciones limpias, la rehabilitación y restauración de ecosistemas afectados y una mejor gestión en el manejo de los recursos como agua y suelo, entre otros.

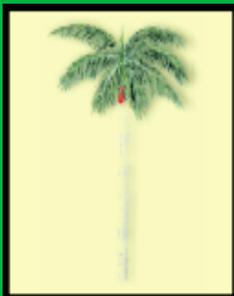
Sin embargo, tal y como se reconoce en la Estrategia Ambiental Nacional (CITMA, 1997), *“Paralelamente a estos logros, han existido errores y deficiencias, dados en lo fundamental por la insuficiente conciencia, conocimientos y educación ambiental, la carencia de una mayor exigencia en la gestión, la limitada introducción y generalización de los resultados de la ciencia y la tecnología, la aún insuficiente incorporación de la dimensión ambiental en las políticas, planes y programas de desarrollo, y la ausencia de un sistema jurídico lo suficientemente integrador y coherente. Por otra parte, la carencia de recursos materiales y financieros ha impedido alcanzar niveles superiores de protección ambiental, lo que se ha agudizado en los últimos años, debido a la pérdida de las relaciones comerciales con el excampo socialista y el sostenido e incrementado bloqueo económico de EE.UU”*.

Puede por tanto afirmarse, que este devenir del desarrollo económico y social durante más de 4 siglos de explotación, marcó los principales problemas ambientales a los que el país ha tenido que enfrentarse en los



Decir es hacer, cuando se dice a tiempo.

José Martí



últimos cuatro lustros, al final de los cuales se cuenta con un nuevo marco legislativo, una Estrategia Ambiental Nacional y las correspondientes estrategias ambientales sectoriales y territoriales, instrumentos para la gestión ambiental bien definidos y múltiples resultados, a pesar de las dificultades económicas por las que ha atravesado el país durante todo este tiempo.



8

Indice

Capítulo 1

Estado del medio ambiente cubano/ 1

- Ubicación geográfica del archipiélago/ 1
- Contexto económico-social/ 2
- Descripción del estado del ambiente/ 8

Capítulo 2

Respuestas de política/ 49

- Consideraciones sobre la evolución del medio ambiente cubano/ 49
- Marco legal y desarrollo institucional en la esfera ambiental/ 51
- Inversiones para el medio ambiente/ 54
- Los actores en la política ambiental/ 55
- La gestión ambiental cubana. Instrumentos relevantes/ 57
- Política ambiental internacional de Cuba/ 62
- Comercio y medio ambiente/ 64

Capítulo 3

Perspectivas futuras/ 67

- Perspectivas. Instrumentos prospectivos/ 67
- Prácticas exitosas y acciones aprendidas/ 72

Conclusiones/ 76

Visión y recomendaciones/ 79

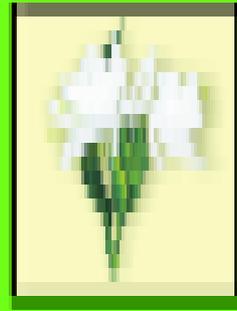
Apéndices/ 81

- Apéndice 1/ 83
- Apéndice 2/ 88
- Apéndice 3/ 90
- Apéndice 4/ 93

Mapas/ 94

Abreviaturas y siglas/ 97

Bibliografía/ 100



C

U

B

A

2

0

0

0

Decir es hacer, cuando se dice a tiempo.

José Martí



Capítulo 1

*... no hay mente tan astuta
como la evidencia que la naturaleza ofrece.*

A partir del año 1977 se estableció una nueva división político administrativa del territorio, quedando organizado en 14 provincias, 168 municipios y la Isla de la Juventud como municipio especial (Fig. 2).

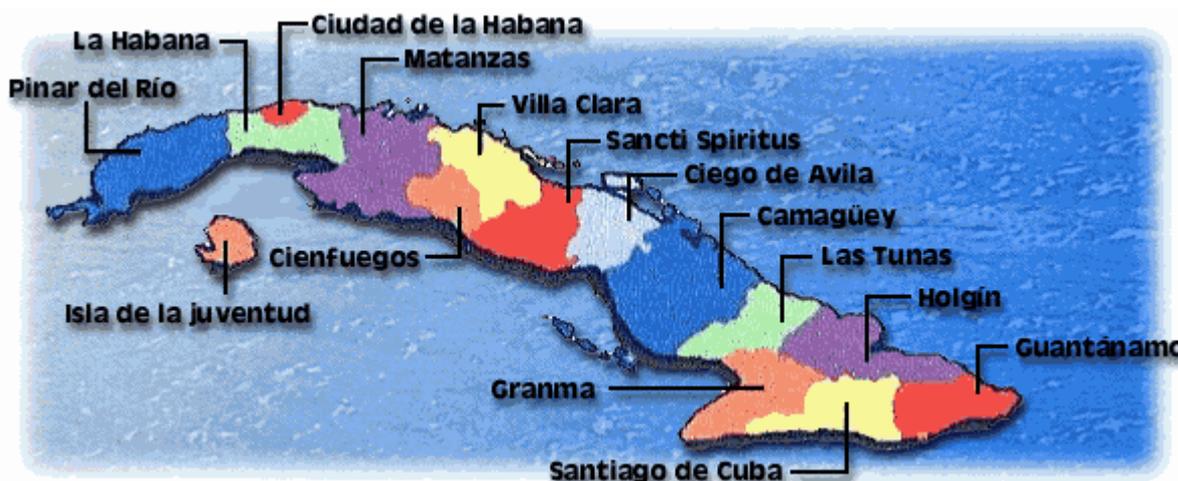


Fig.2 División político-administrativa.

La temperatura media anual es de 25,4 °C, con una humedad relativa de 80% hace que el clima se presente como uno de los principales componentes del paisaje físico-geográfico de la Isla.

Las bahías, abrigadas y profundas, constituyen valiosos recursos naturales del país, destacándose entre ellas Nipe, Nuevitas, Cienfuegos, La Habana, Matanzas y Santiago de Cuba.

Su posición larga y estrecha, orientada de *Este* a *Oeste*, no permite la existencia de ríos largos y caudalosos; el Cauto, el Toa, el Sagua La Gran-

de, el Zaza y el Caonao, los más importantes, se encuentran localizados en las regiones central y oriental de la Isla.

Algunas cadenas montañosas, poco elevadas relativamente, atraviesan diversas partes del territorio, entre las más notables están: la Sierra del Rosario en la región occidental; la Sierra de Trinidad en la región central y la Sierra Maestra en la región oriental, en ella se encuentra el Pico Real del Turquino elevación máxima de Cuba con una altura de 1974 m sobre el nivel del mar.

Contexto económico-social

Contexto económico

Con el triunfo de la Revolución Cubana (1959), el panorama económico del país cambió totalmente, en primer lugar, debido a la desvinculación de la economía estadounidense y a la realización paulatina del proceso de nacionalización de las nuevas empresas de capital foráneo; en segundo lugar, al desarrollo de nuevas relaciones de producción y en tercer lugar, al establecimiento de nexos externos y comerciales con los países socialistas. Con el objetivo de provocar una industrialización acelerada, una diversificación agrícola, la redistribución de los ingresos y la reorientación de las relaciones económicas internacionales.

La inserción de Cuba en el Consejo de Ayuda Económica (CAME) en 1972 determinó una división del trabajo favorable y constituyó un doble mecanismo de protección, tanto comercial como financiero, frente a las fluctuaciones constantes de la economía a nivel internacional y a las deficiencias de carácter interno que se pudieran presentar.

De tal forma, hasta 1985, se produjeron incrementos en los valores del Producto Interno Bruto (PIB). Entre 1972 y 1985 el ritmo medio fue de casi 6%, los resultados de la economía fueron tangibles en el mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de la población cubana. También trajo

aparejado una cierta dependencia de tecnologías que, en términos relativos con el desarrollo internacional, podían considerarse atrasadas y altas consumidoras de energía y de recursos, cuestiones que aún hoy se hacen sentir de una manera u otra en el panorama ambiental del país.

Los ritmos correspondientes al quinquenio 85-89 no fueron similares al período anterior y al final de la etapa comenzó un estancamiento económico y la brusca disolución de los nexos establecidos con los países socialistas. A partir de ese momento la economía comenzó a deprimirse, iniciándose el denominado "período especial", caracterizado por escasez de alimentos y mercados, insuficiencia de empleos e instalaciones, carencia de combustible entre otros. Entre 1989 y 1993 la economía cubana se contrajo más del 30% con la consecuente subida de precios de los productos, el desabastecimiento de los mercados, escasez de divisas para la adquisición de insumos de primera necesidad y la acumulación de excedentes líquidos.

Un análisis de este período, y de su impacto en la política ambiental, muestra algunos hechos interesantes e incluso paradójicos. La brusca carencia de recursos y la necesidad de encontrar alternativas razonables, mejoró en algunos sentidos, la relación con el ambiente. En la década del 80 habían imperado ciertos patrones consumistas, e incluso derrochadores, reflejados entre otros, en los grandes usos de productos químicos en la agricultura y los consumos excesivos de energía.

En un tiempo dramáticamente breve y básicamente bajo el influjo de factores externos, la agricultura tuvo que buscar su sobrevivencia sin tales químicos y la industria y el transporte con reducidas asignaciones de combustible. Las consecuencias en principio negativas de tal estado de cosas, tuvieron sin embargo repercusiones a largo plazo en el desarrollo de conceptos de eficiencia y efectividad en el uso de los recursos.

La población cubana se vio sometida a fuertes presiones, debido a ello fue necesario reformular la política económica del país, en momentos en que se recrudecía el bloqueo de los Estados Unidos contra Cuba, se incrementaron las acciones comerciales en renglones tales como: azúcar, tabaco, níquel, y se desarrolla el turismo, destinando gran parte de los ingresos obtenidos por dichos conceptos a garantizar, como línea de prioridad, la alimentación y la salud de la población.

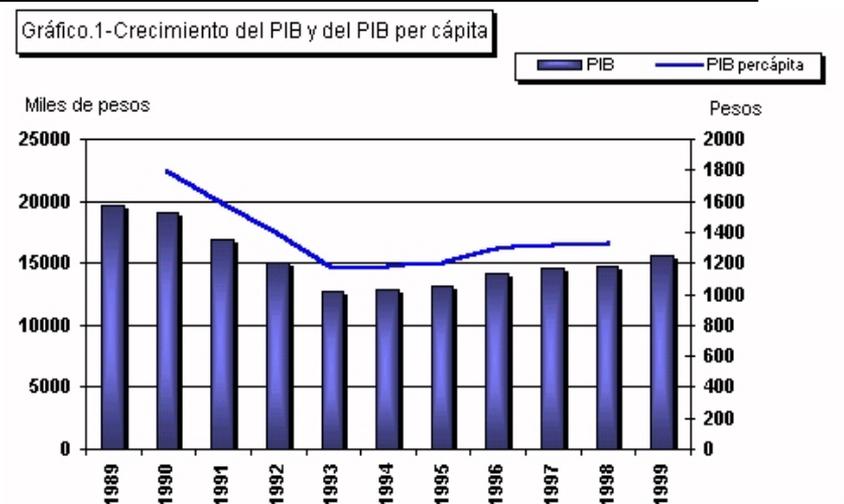
En el decenio de los años 90, la nación sufrió una aguda escasez de recursos financieros debido a la brusca pérdida de cerca de 80% de su comercio exterior, ocasionado por el derrumbe del campo socialista en Europa, y por fuertes limitaciones en el acceso al crédito exterior como consecuencia, entre otros factores, del continuo y mantenido bloqueo impuesto por Estados Unidos. Luego de la caída de casi 35% del Producto Interno Bruto (PIB) entre los años 1989 y 1993, se detuvo el descenso a partir de 1994, con un discreto crecimiento de la economía (Tabla 1, Gráfico 1).

TABLA 1. Producto Interno Bruto (PIB) (a precios constantes de 1981)

Año	PIB (MMP)	Tasa con relación al año anterior (por ciento)
1989	19 585,8	+0,7
1990	19 008,3	-2,9
1991	16 975,8	-10,7
1992	15 009,9	-11,6
1993	12 776,7	-14,9
1994	12 868,3	+0,7
1995	13 184,5	+2,5
1996	14 218,0	+7,8
1997	14 572,4	+2,5
1998	14 754,1	+1,2
1999*	15 674,4	+6,2

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 1997. ONE, 1999.
Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE, 2000.

Gráfico 1. Crecimiento del PIB y del PIB per cápita.



Este crecimiento, si bien discreto, ha posibilitado mejoras en los niveles de satisfacción de las necesidades fundamentales y denota un determinado proceso de recuperación de la economía. Dicho restablecimiento se está produciendo en un entorno social en el que se han mantenido los servicios de educación, salud, seguridad y asistencia social. Por otra parte, se han reducido considerablemente los subsidios a las empresas, tanto industriales como agrícolas, lo que ha permitido disminuir los déficit presupuestarios.

Fuente: Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE, 2000.

Las dificultades económicas por las que ha atravesado el país no afectaron en su esencia el carácter verdaderamente social de su política de desarrollo; por ello, en Cuba no se puede hablar de pobreza extrema, ya que las medidas adoptadas desde 1959, permitieron abolir esta categoría, incrementándose sustancialmente la calidad de vida de la población, a partir de esquemas de distribución del ingreso mucho más justos entre otros.

Contexto demográfico

Al finalizar el año 1999, la población de Cuba alcanzó la cifra de 11 180,5 millones de habitantes. Según pronósticos de la Oficina Nacional de Estadística, para los próximos años no se deben alcanzar los 12 millones y de mantenerse las tendencias actuales, se espera que alrededor del año 2020 la población cubana comience a decrecer de forma absoluta.

TABLA 2. Datos de población

Concepto	1990	1998	1999
Población residente al 31 de diciembre (M)	10 694,5	11 139,9	11 180,5
Población media (M)	10 635,7	11 116,5	11 160,2
Tasa anual de crecimiento (por mil habitantes)	11,1	4,2	3,6
Densidad de población (hab/km ²)	96,5	100,5	100,9

Fuente: Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE, 2000.
Indicadores Sociales y demográficos de Cuba por territorios, 1999.
ONE, 2000.

El efecto de los bajos niveles de fecundidad y mortalidad mantenidos de forma continuada, ha conllevado a la disminución de la proporción de niños y jóvenes y al aumento de la proporción de personas mayores de 60 años. Es decir, un progresivo proceso de envejecimiento de la población, la cual hoy se ubica entre las poblaciones más envejecidas del continente, sólo superada por Uruguay (16% de 60 años y más) y Argentina y

Barbados con valores similares al cubano (alrededor de 13%).

Como se observa, la fecundidad en Cuba es muy baja, comparada con la de países desarrollados e incluso inferior a algunos de ellos como Dinamarca, Suecia, Noruega y Estados Unidos. Por el contrario es muy alta en países subdesarrollados. En la tabla 3 se muestra la tasa global de fecundidad de un grupo de países seleccionados.

TABLA 3. Tasa Global de Fecundidad (TGF) de países seleccionados, años 1995-2000 (número de descendientes por mujer entre las edades de 15 y 49)

País	TGF	País	TGF
España	1,2	Noruega	1,9
Alemania	1,3	Estados Unidos	2
Austria	1,4	Chile	2,4
Suiza	1,5	Argentina	2,6
Japón	1,5	Venezuela	3
Cuba	1,6	Bolivia	4,4
Bélgica	1,6	Haití	4,6
Francia	1,6	Guatemala	4,9
Canadá	1,6	Burkina Faso	6,6
Holanda	1,6	Uganda	7,1

Fuente: World Resources Institute. *World Resources. A Guide to the Global Environment, 1998-99. 1ra ed.* New York: Oxford University Press.

Gráfico 2. Estructura de la población.



En 1998, la población menor de 15 años era 21,8% del total del país, mientras que la de los habitantes mayores de 60 en adelante, 13,6%. El porcentaje restante se encontraba entre 15 y 59 años. Las áreas más envejecidas se encuentran en el centro y occidente del país. La reducción de la tasa de crecimiento implica un estrechamiento de la base de la pirámide de población y un ensanchamiento en el centro y en su cúspide, siendo este último el estadio en que se encuentra la población cubana y el que precisamente representa el envejecimiento de la población (Gráfico 2).

Cuadro 1. Indicadores demográficos

Concepto	UM	1958*	1970*	1998***	1999***
Tasa de natalidad (por 1000 habitantes)		27,3	27,7	13,6	13,5
Tasa de mortalidad general (por 1000 habitantes)		7,0	6,3	7,0	7,1
Tasa de mortalidad infantil (por 1000 nacidos vivos)		≈60,0	38,7	7,1	6,4
Tasa de mortalidad de niños menores de 5 años (por 1000 nacidos vivos)		≈60,0	43,8	9,2	8,3
Esperanza de vida al nacer (períodos 55-60; 70-75 y 94-95 respectivamente)	Años	61,8	70,9	74,8	74,8

Fuente: Departamento de Estadísticas. MINSAP

** Anuario Estadístico de Cuba. ONE, 1982.

*** Anuario Estadístico de Cuba 1998. ONE, 1999

**** Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE, 2000.

Nota: Las cifras de 1958 para las tasas de mortalidad infantil y general son aproximadas.

No obstante el alto grado de homogeneidad territorial y social en los indicadores demográficos en el país, se observan diferencias en cuanto al grado de envejecimiento de la población entre las distintas provincias, que merecen ser señalados. En 1997 la provincia más envejecida fue Villa Clara 15,8% de su población total mayor de

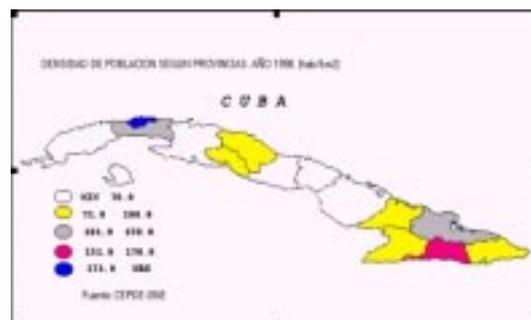
60 años. Le sigue Ciudad de La Habana 15,6%, y la provincia Habana 14,2%.

Cuba es un país con un elevado grado de urbanización, 75,6% de la población reside en zonas urbanas, localizándose la mayor densidad en Ciudad de La Habana con 3 010,4 hab/km² y la menor en la Isla de la Juventud con 33,1 hab/km² (Fig. 3 y 4).



Fuente: CEPDE ONE

Fig. 3



Fuente: CEPDE ONE

Fig. 4

Salud y educación

Todas las transformaciones ocurridas en Cuba desde 1959, en los sectores de salud y educación, han contribuido a alcanzar niveles de cali-

dad de vida comparables con los países desarrollados, erradicando la pobreza extrema y sus secuelas.

Salud

Expresión de la calidad de la atención médica en el país (Cuadro 2) son los índices de salud que presenta la población cubana, para lo que se destinó, un total de 1 600,0 millones de pesos durante 1999, lo que representa 11,4% del presupuesto del Estado.

Cuadro 2. Indicadores de salud

Concepto	UM	1958*	1970**	1998***	1999****
Médicos	U	-	-	63 483	64 863
De ellos: Médicos de la familia	U	-	-	29 924	29 648
Habitantes por médico	U	1076	1389	175	172
Habitantes por estomatólogo	U	27 052	6 256	1 126	1 125
Población atendida por el médico de la familia	%	-	-	98,2	98,2
Hospitales	U	95	225	283	276

Fuente: Departamento de Estadísticas. MINSAP

*Anuario Estadístico de Cuba. ONE, 1982.

**Anuario Estadístico de Cuba 1998. ONE, 1999

****Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE, 2000.

U= Uno

En Cuba 100 % de la población tiene garantizados los servicios de atención primaria de salud, a través de los médicos de familia. La población infantil está inmunizada contra 12 enfermedades. Los hogares maternos y de ancianos están priorizados, lo que se refleja en el incremento en 209 y 157 respectivamente, desde 1970 hasta la fecha. Las principales causas de muerte son las enfermedades del corazón, los tumores malignos, las enfermedades cerebro-vasculares y los accidentes.

En relación con la salud ambiental, la situación empeoró en la década de los 90 en cuanto a la recolección y disposición de desechos sólidos, debido a serios problemas con el parque automotor y a la disponibilidad de depósitos para su recolección. De igual manera, han existido dificultades

para garantizar la calidad del agua por insuficiencia en el suministro estable de los productos para su tratamiento, así como el deterioro de las instalaciones y medios donde se ejecuta esta actividad.

La calidad del aire en algunas localidades se ve afectada debido a la ubicación incorrecta de centros industriales y asentamientos poblacionales y la carencia de modernos y eficientes sistemas de depuración de las emisiones, entre otras.

La educación, elemento priorizado desde 1959, ha estado dirigida a toda la población. Sus resultados pueden medirse por la erradicación del analfabetismo y la subescolarización, el número de maestros graduados, así como por la cantidad y el alto nivel de profesionales y graduados en todas las ramas del conocimiento, entre otras.

Educación

El curso que concluyó en 1998 graduó 19 164 profesionales y de ellos 11 157 son mujeres lo que representa 58,2 %.

Durante el curso 98-99 funcionaron 12 213 escuelas en todos los tipos de enseñanza, con una matrícula inicial total de 2 242 326 alumnos, 2% más que el curso anterior. En 1999 el país destinó a la educación

1 865,0 millones de pesos, lo que representa 13,3% del presupuesto estatal, la enseñanza primaria, es obligatoria, con una asistencia de más de 1 millón 28 mil niños, de los cuales 35,9 % se encuentran bajo el régimen de seminternado. La población cubana tiene acceso a la enseñanza (Cuadro 3) gratuita a todos los niveles y es obligatoria hasta el nivel de 9no. grado.

Cuadro 3. Indicadores de educación

Concepto	UM	1998	1999
Escuelas	U	12 213	12 234
Alumno por maestro en educación primaria	U	13,1	12,9
Alumno por maestro en educación media	U	11,5	12,1
Alumno por maestro en educación superior	U	4,4	4,5
Alumnos matriculados en la educación superior por 100 000 habitantes		923	957
Tasa de escolarización de 6 a 11 años	%	99,3	99,3
De 12 a 14	%	94,6	95,8
De 6 a 14	%	97,8	98,2
Personal docente por 1000 habitantes		17,8	17,6

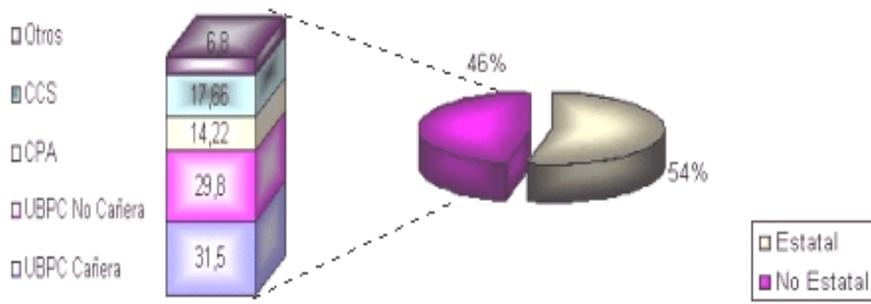
Fuente: Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE. 2000.

U= Uno

Descripción del estado del ambiente

Tierra

Gráfico 3. Tenencia de la tierra.



En Cuba, 54% de las tierras pertenecen al sector estatal, mientras que 46% al no estatal, tal como se muestra gráfico 3.

Fuente: Estadísticas Seleccionadas 1999. ONE, 2000.

La superficie total para la producción agrícola no cañera asciende a 4 791,7 miles de ha; de ellas 1969,4 Mha corresponden a formas de producción estatal y 2 822,3 Mha a la privada. Trabajan en la agricultura más de setecientas mil personas, correspondiendo 33,4% al sector estatal y 66,6% al sector privado. Los cultivos se agrupan en permanentes y temporales. Entre los permanentes se encuentran la caña de azúcar, café, cacao, plátano, frutales pastos y forrajes y cítricos y entre los temporales el arroz, raíces y tubérculos, tabaco, hortalizas, y otros.

El sector cooperativo y campesino constituye una importante fuerza del sector agrícola nacional, que agrupa a más de 32 800 productores, mayormente de café, tabaco, viandas, hortalizas y pecuarios, que cultivan una superficie superior a 300 000 ha.

El sector rural ha sido objeto de importantes modificaciones estructurales durante los últimos diez años cambiando las estructuras de tenencia de la tierra y desmembrando las macroempresas estatales a gran escala (miles de hectáreas bajo administración y mando únicos) en Unidades

Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), en pequeñas granjas estatales así como la entrega de tierras en usufructo a particulares, por sólo mencionar las principales.

Las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) son atendidas por los Ministerios de la Agricultura y del Azúcar respectivamente, diseñadas bajo el principio de autogestión y con la característica novedosa de que la tierra es entregada a los cooperativistas en usufructo permanente. Esta nueva forma de propiedad ocupa actualmente la mayor área de suelos para la producción agrícola en el país, tanto en la agricultura de la caña de azúcar como en la dedicada a otros cultivos.

Durante los años 1998 y 1999, el desarrollo y consolidación de nuevas formas de producción agrícola, como la agricultura urbana, permitieron mejoras en la oferta de alimentos a la población. Esta experiencia se ha multiplicado a través de 180 organopónicos y huertos intensivos en 166 municipios, de los 168 existentes en las 14 provincias a lo largo de la Isla. La productividad promedio con rela-

ción a 1990 se incrementó de 14 a 20 kg / m² / año en los organopónicos y de 9 a 15 kg / m² / año en los huertos intensivos. Actualmente, este sistema de producción, proporciona una oferta promedio de 200 gramos de vegetales frescos por día por habitante. Es un compromiso del sistema, elevar ésta cantidad hasta 300 gramos / hab. / día, según lo que estipula la FAO como límite mínimo para cubrir las necesidades de vitaminas y minerales, contando con el aprovechamiento de las áreas ociosas y marginales ubicadas dentro, en la periferia de las ciudades cabeceras provinciales o en la capital del país.

Al mismo tiempo, se han dado pasos para poner en producción las tierras marginales, entregándoselas a productores individuales, especialmente en áreas no integradas en cooperativas o en Unidades Básicas de Producción Cooperativa, debido a su inaccesibilidad. También se ha hecho un intento por solucionar uno de los problemas actuales más urgentes en las áreas rurales; la falta de recursos humanos, como resultado de la migración hacia áreas urbanas.

Cuadro 4. Superficie de la tierra y su uso

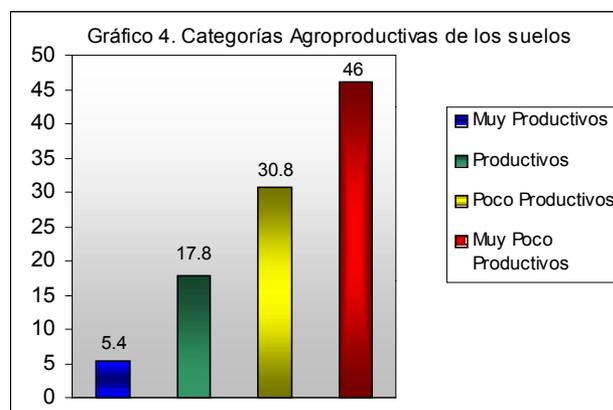
Concepto	Área (ha)
Superficie agrícola	6 686 749
Superficie cultivada	3 701 459
Superficie cultivos permanentes	2 606 136
Superficie cultivos temporales	1 089 443
Superficie no cultivada	2 985 290
pastos naturales	2 222 840
tierras ociosas	762 450
Superficie no agrícola	4 285 477
Forestales	2 924 931
superficie no apta para agricultura o forestales	464 864

Fuente: ONE, 1998.

Degradación de los suelos

Gráfico 4. Categorías agroproductivas de los suelos.

En el gráfico 4 se muestran las categorías agroproductivas de los suelos, obtenidas a partir de un estudio que se efectuó, según rendimientos promedios para 35 cultivos ante factores limitantes edáficos, variantes de clima, niveles tecnológicos e insumos.



Fuente: MINAGRI, 1996.

Se encuentran afectados más de 70% de los suelos y 76,8% de los suelos con categorías de poco a muy poco productivos de los cultivables. Las provincias con suelos más productivos son las de La Habana y Ciego de Ávila; las de suelos menos productivos, Granma, Pinar del Río, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo; en una posición intermedia se encuentran Camagüey, Las Tunas, Sancti Spíritus, Cienfuegos, Matanzas y Villa Clara.

Las áreas afectadas por procesos de desertificación representan 14% del territorio (1 580 996 ha) distribuidas en 24 subzonas edafoclimáticas ubicadas cerca de las costas (Mapa 1), generalmente a una altura entre 5 y 40 msnm, asociadas a macizos montañosos, que llegan hasta alturas de

500 msnm. En este último la aridez está relacionada con los sistemas de vientos y se ubica en la vertiente sur, siendo por lo general la más crítica.

Coinciden en el país 4 de las principales causas identificadas mundialmente para el desarrollo de los procesos conducentes hacia la desertificación y la formación de desiertos, semidesiertos y zonas áridas en el mundo¹: el manejo del agua de riego, tecnologías de manejo de tierras, manejo de la ganadería y deforestación. La degradación de los suelos, como resultado histórico del mal uso y manejo de las tierras por el hombre, es la causa fundamental en nuestro país. En el mapa 2 se muestran las afectaciones ocasionadas por la erosión.

La degradación de los suelos combinada con los ambientes secos y subhúmedos secos han originado que del área total de tierras 14,9% está afectada por la salinidad; 43,3% por la erosión; en 14,5% actúan ambos factores a la vez y 7,7% presenta degradación de la cubierta vegetal.

Las subzonas de ambiente subhúmedo con ecosistemas frágiles potencialmente degradables hacia la aridez abarcan 866 743 ha y las subzonas de ambiente seco 714 253 ha. Las condiciones de máxima aridez se presentan en un área de 162 250 ha, situadas fundamentalmente, en el oriente del país.

El uso del recurso agua, aplicada a suelos sobrehumedecidos o en zonas de drenaje y enriquecido en sales, aceleró un proceso activo de salinización y compactación en diferentes regiones del país. Por esta causa se fueron abandonando las tierras productivas para cultivos varios y se dedicaron a la explotación ganadera, en ocasiones excesos de carga animal, lo que apresuró el proceso de desertificación en el país.

La tala indiscriminada de árboles, arbustos, frutales, etc. como fuente de energía para consumo humano, la explotación para madera y ampliación de las tierras de cultivo de caña de azúcar, pastos, arroz y otros de importancia agrícola han ido transformando el paisaje de bosques a grandes

extensiones de sabanas expuestas a las acciones climáticas degradantes.

El factor antrópico condujo al desarrollo de tecnologías de laboreo que han acelerado el proceso de erosión, salinización y compactación de las tierras. Los procesos de degradación más importantes que se desarrollan en Cuba, son la erosión, la salinidad y la degradación de la cubierta vegetal. Otros procesos y condiciones edafoclimáticas, actúan conjuntamente en las áreas propensas e intensifican la evolución hacia la aridez.

La salinidad y/o sodicidad se ha incrementado debido al riego con agua cuyos tenores salinos superaban los valores permisibles para el suelo y cultivo en cuestión, no se tenía en cuenta el sistema de drenaje necesario que, además, provocó la elevación del manto freático a niveles que afectaban la zona del desarrollo radicular, con una mala selección de áreas para el riego, deficiencias constructivas en obras hidráulicas, redes viales y redes de canales (Cuadro 5).

¹ Atlas Mundial de la Desertificación. PNUMA, 1997.

Cuadro 5. Areas afectadas por procesos degradativos

Proceso degradativo	Area afectada (MM ha.)	Area agrícola (%)
Salinidad y Sodicidad	1.00	14.9
Erosión (Fuerte a media)	2.50	37.3
Mal drenaje, de ello:	2.70	40.3
Mal drenaje interno	1.80	26.9
Baja fertilidad	3.00	44.8
Compactación elevada (natural o provocada)	2.50	37.3
Acidez (pH KCl < 6)	2.70	40.3
(pH KCl < 4.6)	0.70	10.4
Muy bajo contenido Mat.Org.	4.66	69.6
Baja retención de humedad	2.50	37.3
Pedregosidad y rocosidad	0.80	11.9
(de ellas muy rocosas y/o pedregosas)	0.45	6.7

Fuente: Resumen Instituto de Suelos. En Anuario Estadístico de Cuba, 1999.

Si se analiza por regiones esto se ha comportado de la siguiente manera: en las provincias orientales y en el macizo norte de la parte central del país, la salinización se ha extendido por los efectos del agua mineralizada del subsuelo, dada la elevación del manto freático, hecho vinculado al aumento de las áreas bajo riego, construcción de presas y canales de distribución de agua, así como daños a las redes de drenaje natural y artificial. En los territorios de Pinar del Río, La Habana, Ciego de Ávila y Camagüey, ha incidido más el uso del agua de mala calidad, incluyendo la de pozos contaminados por la penetración marina.

Cuadro 6. Areas afectadas por la salinidad en Cuba (miles de ha)

Provincia	Débilmente salino	Medianamente salino	Fuertemente salino	Muy fuertemente salino	Total Área agrícola afectada
Isla de la Juventud	5,9	1,6	2,1	0,7	10,3
Pinar del Río	34,5	6,2	2,9	10,5	54,1
La Habana (a)	9,8	3,0	2,6	0,6	16,0
Matanzas	4,2	12,0	1,2	0,0	17,4
Cienfuegos	0,1	0,1	0,4	0,0	0,6
Villa Clara	51,0	7,9	5,4	16,9	81,2
Sancti Spíritus	53,6	26,0	17,8	2,7	100,1
Ciego de Ávila	31,3	14,0	19,8	12,0	77,1
Camagüey	61,9	32,5	41,1	10,7	146,2
Las Tunas	28,4	5,9	4,5	2,3	41,1
Granma	0,0	138,6	64,2	24,8	227,6
Holguín	87,7	36,8	35,8	20,5	180,8
Santiago de Cuba	16,3	3,5	1,3	0,1	21,2
Guantánamo	10,9	4,8	10,5	1,4	27,6
Total	395,6	292,9	209,6	103,2	1 001,3

(a) Ciudad de La Habana está incluida en La Habana.

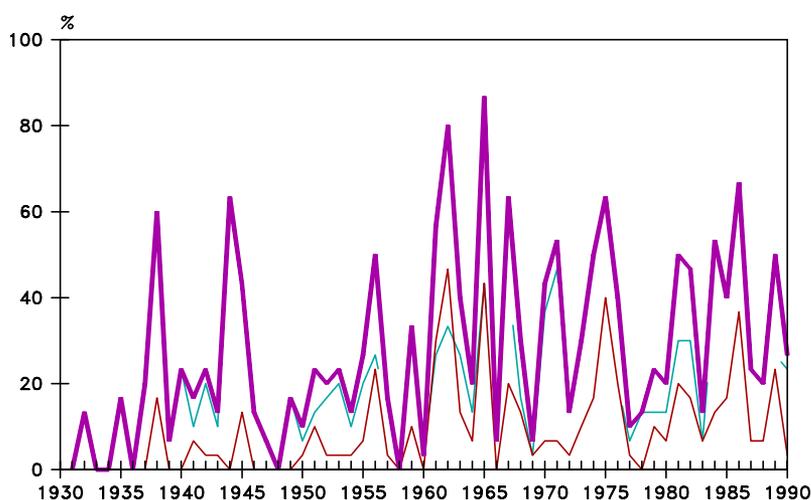
Fuente: Estudio de salinidad y/o sodicidad 1:100 000, en base al Mapa Básico de Suelos 1:25 000. En Anuario Estadístico, 1999.

Existen otras acciones degradativas no contempladas como factor limitante, tales como la minería a cielo abierto y las zonas de préstamo, que aunque actúan en menor área, son importantes para el país por su efecto devastador. Estudios realizados sobre la sequía en Cuba en el período 1931-1990, utilizando un número importante de estaciones pluviométricas de referencia, revelaron que la frecuencia de años con déficit moderados y severos en los acumulados de las lluvias, se duplicaron en el treintenio 1961-1990 en

relación con el treintenio 1931-1960, lo que redujo el período de retorno de este perjudicial fenómeno de 5 a 2.5 años, con un aumento simultáneo de su persistencia. La frecuencia de los años con déficit severos experimentó un aumento aún más considerable entre ambos períodos, pasando de una a cuatro veces cada 25 años (Gráfico 5).

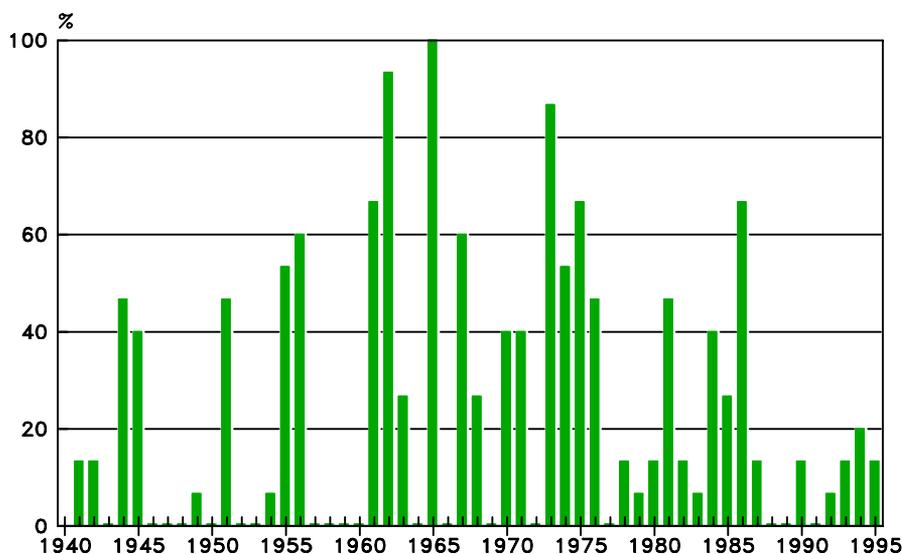
La cantidad de provincias que cada año fueron afectadas por déficit moderados y severos en los acumulados anuales de las lluvias durante el período 1941-1995 puede apreciarse en el gráfico 5A.

Gráfico 5. Comportamiento de las lluvias en diferentes períodos.



Porcentaje anual de las estaciones pluviométricas de referencia que reportaron déficit moderados (M) y severos (S) en sus acumulados anuales de las lluvias. Período 1931-1990. M (línea discontinua) o S (línea fina). La línea gruesa es la suma de ambas categorías.

Gráfico 5A.



Porcentaje anual de provincias afectadas por déficit moderados y severos en los acumulados anuales de las lluvias.

Los gráficos anteriores resumen el análisis espacial de la repetibilidad de los déficit en los acumulados anuales de las lluvias durante el período 1971-1990 donde las afectaciones más considerables se reflejaron al *Sur* de la provincia de Pinar del Río, La Habana, Sancti Spíritus y Guantánamo, así como otras regiones específicas en el país, en las cuales el período de retorno es de dos veces cada cinco años, e incluso una vez cada dos años como es el caso de la porción más Suroriental de Guantánamo.

Estos elementos, ponen de manifiesto la urgente necesidad de que en Cuba se preste cuidadosa atención a los reiterados y nocivos eventos de sequía, que combinados con altas tasas de evaporación originan el agotamiento de los suelos y la disminución de las reservas de aguas subterráneas. En ocasiones incluso, las fuertes tensiones ejercidas sobre la vegetación y el clima en general, se agravan mucho más, cuando la sequía es interrumpida por episodios de lluvias torrenciales que son causantes de intensos pro-

cesos erosivos en los suelos que para entonces presentan una pobre cubierta vegetativa y un alto drenaje superficial.

El fenómeno de la sequía, que por sí mismo genera consecuencias muy perjudiciales sobre numerosas actividades socio-económicas, junto a otros procesos antrópicos, contribuye a que en amplias zonas costeras y tierras secas del país, se experimenten significativos síntomas. La aplicación de índices de aridez en Cuba ha arrojado la existencia de núcleos semiáridos en la porción sur de Santiago de Cuba y Guantánamo; mientras que las zonas subhúmedas secas abarcan buena parte de la región oriental, las costas de Camagüey y otras zonas aisladas, climáticamente propensas a sufrir procesos de desertificación.

Para minimizar las afectaciones por la ocurrencia de estos efectos se elaboró el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía de Cuba (PAN) que prioriza el desarrollo económico-social de las zonas afectadas.

Áreas Temáticas del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía	
I.	Desarrollo económico - social de las zonas afectadas
II.	Instrumentos jurídicos
III.	Políticas y estrategias
IV.	Educación, participación ciudadana
V.	Investigación científica
VI.	Fortalecimiento institucional
VII.	Cooperación internacional

Las vías e instrumentos para la aplicación de las acciones del PAN, se denominan “ventanas de acceso”, y están centradas en dos líneas fundamentales recogidas como Planes y Programas de desarrollo así como Estrategias para la implementación de otros convenios internacionales a los cuales se vincula el PAN.

Planes y Programas de Desarrollo

- Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo.
- Estrategia Nacional Ambiental.
- Programa Nacional de Reforestación.
- Plan Turquino – Manatí.
- Programa de Rescate de la Voluntad Hidráulica.
- Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos.
- Plan de Acción de la Alimentación.
- Programa Nacional de Salud.
- Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica.

- Estrategias Ambientales y Sectoriales de Desarrollo.
- Programa Nacional de Educación.
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Sistema Nacional de Vigilancia del Clima y la Sequía.
- Sistema de Protección Contra Incendios Forestales.
- Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental.
- Plan de la Economía Nacional.

Implementación de otros convenios internacionales:

- ⇒ Convención sobre la Diversidad Biológica.
- ⇒ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático,

ambos casos se implementan mediante las Estrategias Nacionales correspondientes

Las acciones consideradas en el PAN, han sido previstas en tres plazos de ejecución dado el hecho de que la restauración de los ecosistemas alterados está en proporción directa con el grado de afectación, la disponibilidad de recursos y por sus características de ente biológico que requieren de un proceso de regeneración a largo plazo, los que son: Corto (1-3 años), Mediano (4-10 años), Largo (más de 10 años) y Permanente (desde uno hasta más de 10 años).

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en la lucha contra la desertificación y la sequía

Las medidas incluidas en el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía están en correspondencia con las áreas de desarrollo, enunciadas en la estrategia para estos mismos fines. Entre ellas se destacan las relacionadas con:

- Prevención de desastres naturales y antrópicos, tales como la sequía; los incendios forestales; los procesos de degradación de suelos; la deforestación, así como las plagas y enfermedades.
- Recuperación y rehabilitación de suelos de preservación de la calidad del agua y de uso sostenible de los recursos naturales.

- Mejoramiento de la calidad de vida de la población de las zonas afectadas, que se expresa mediante el incremento y calidad de los servicios básicos de salud, educación, seguridad alimentaria, servicio de agua potable y alcantarillado; y energía doméstica.

En los últimos años se han logrado resultados notables tales como:

- Cambios en la estructura de tenencia y uso de la tierra, que propenden a un uso más racional, como es el desmembramiento de las grandes empresas estatales y constitución de las UBPC.
- Descentralización del uso y disminución de las tierras ociosas mediante la creación de pequeñas granjas estatales y entrega de parcelas de tierra a particulares para autoconsumo, así como de fincas para producir tabaco, café y cacao.
- Creación de fincas forestales integrales, con carácter económico, social y ambiental.
- Reformas en la comercialización, como la creación del mercado agropecuario.
- Fomento de la agricultura urbana, para favorecer el suministro de hortalizas y condimentos a las ciudades, a través de la creación de organopónicos y huertos populares y más recientemente la inclusión de frutales y forestales como vía de mejora y protección ambiental.
- Desarrollo de fuentes renovables de energía, fomento y desarrollo de bosques energéticos.

La política futura deberá tener en cuenta los principales problemas ambientales relacionados con el desarrollo de los procesos conducentes hacia la desertificación y la sequía. Atendiendo a esto, se desarrollarán tecnologías de producción agropecuarias sostenibles, enriquecidas con los resultados de la investigación científica, la innovación tecnológica, las tecnologías tradicionales y los conocimientos locales, basadas en el manejo integrado de los recursos para la consecución de objetivos económicos, sociales y ambientales en el ámbito de aplicación que constituye la cuenca hidrográfica, como unidad básica de manejo ambiental, y otros ecosistemas de interés.

Para materializar y concretar las acciones estratégico-tácticas, tanto de carácter técnico como



financieras, relacionadas con la detención de los procesos de degradación de suelos, está en fase de elaboración final el Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos, que recoge

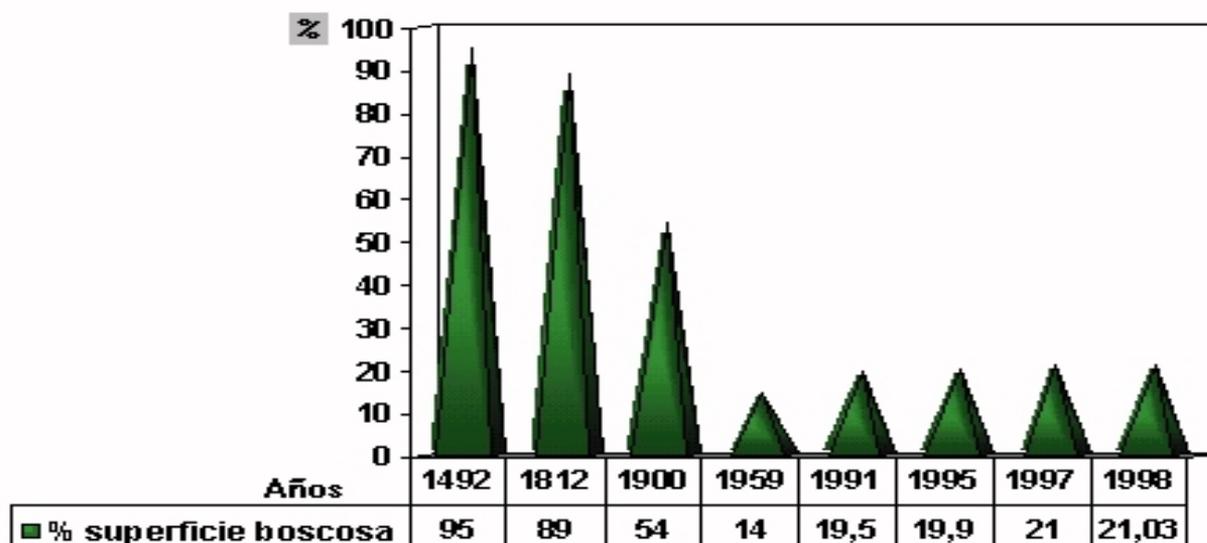
de manera clara las diferentes acciones -recursos necesarios-, para continuar con la recuperación de los suelos cubanos, a ritmos mayores que los actuales.

Bosques

El país tiene una superficie cubierta de bosques que representa 21,03% de territorio nacional (Gráfico 6, Mapa 3)

Gráfico 6. Superficie boscosa (% del territorio nacional).

Gráfico 6. Superficie Boscosa (% del territorio nacional)



Fuente: MINAGRI, 1999.

Según datos del Ministerio de la Agricultura en la tabla 4 se muestra la composición y distribución del Patrimonio Forestal.

TABLA 4. Composición y distribución del patrimonio forestal

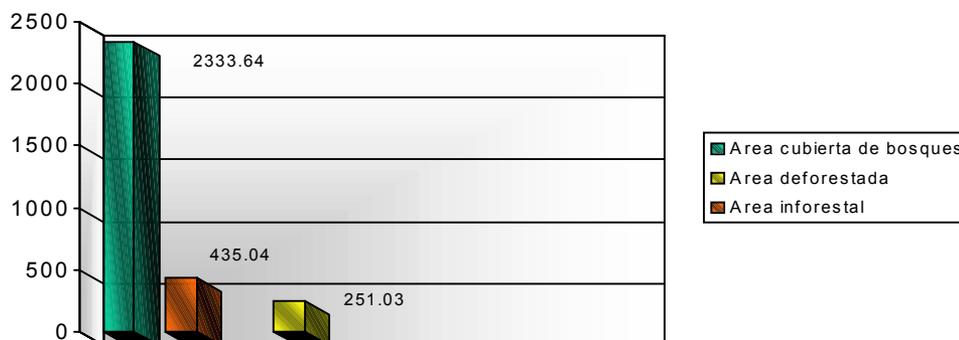
	Superficie (Mha)
Area cubierta de bosques	2 333.64
De ella:	
Bosques Naturales	1 980.72
Bosques de Producción	677.44
Bosques de Protección	997.55
Bosques de Conservación	549.00
Plantaciones	430.11
Areas deforestadas	251.03
Areas inforestales	435.04

Fuente: MINAGRI, 1999.

El área deforestada total del país asciende a 251,03 Mha, mientras que el área inforestal es de 435,04 Mha, lo cual muestra la potencialidad para continuar incrementando la cubierta forestal (Gráfico 7).

Gráfico 7. Cubierta forestal.

Gráfico 7. Cubierta forestal



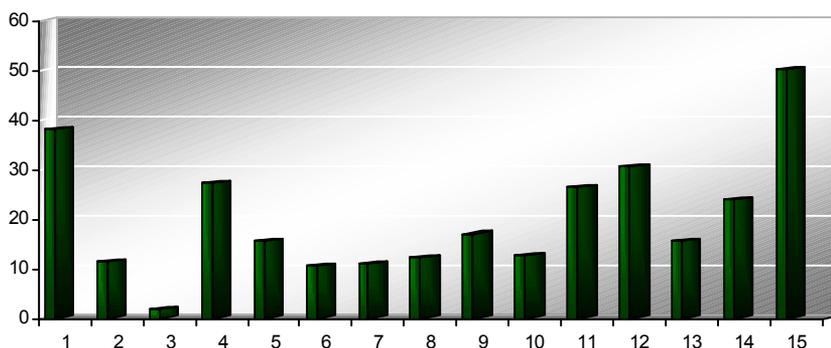
Fuente: MINAGRI, 1999.

A partir de 1959 se comenzaron a desarrollar, financiados y organizados por el gobierno, planes de repoblación para rescatar los fondos boscosos, pero no es hasta 1987 con el surgimiento del “Plan Turquino - Manatí” que realmente se establece un programa integral que compatibilice los hasta entonces insuficientes ritmos de crecimiento

frente a las grandes demandas. Las recomendaciones derivadas de los programas puestos en práctica en los últimos años han logrado detener el decrecimiento de las áreas boscosas e iniciar un lento proceso de recuperación, lastrado por los bajos índices de sobrevivencia en las áreas reforestadas (Gráfico 8).

Gráfico 8. Bosques por provincia.

Gráfico 8. Bosques por provincia



- (1) Pinar del Río, 38.11
- (2) La Habana, 11.34
- (3) C. de la Habana, 1.87
- (4) Matanzas, 27.32
- (5) Villa Clara, 5.56
- (6) Cienfuegos, 10.75
- (7) Sancti Spiritus, 10.97
- (8) Ciego de Avila, 12.19
- (9) Camagüey, 17.07
- (10) Las Tunas, 12.77
- (11) Holguín, 26.53
- (12) Guantánamo, 30.49
- (13) Granma, 15.47
- (14) Santiago de Cuba, 3.93
- (15) Isla de la Juventud, 50.1

Fuente: MINAGRI, 1999.

La mayor producción de madera se extrae de los bosques latifolios existentes en la Ciénaga de Zapata, y el equilibrio fundamental de especies latifolias y coníferas están localizados en la costa norte al Este de Nicaro y en Maisí, así como en los macizos montañosos de la Sierra Maestra, Guamuhaya, Guaniguanico y la parte oriental de

la península de Guanahacabibes, con valores de producción que oscilan entre 25 y 60 miles de metros cúbicos, en dependencia de la zona de explotación de que se trate.

Los ecosistemas de manglar ocupan una superficie de 531 100 ha (26% de la superficie total de bosques) a lo largo de un perímetro costero de

cerca de 5 476 km (casi 70% de las costas cubanas), por lo que se considera la primera formación forestal natural, con un papel fundamental en la protección y estabilización del litoral costero, protector de los cultivos, los suelos y la salinización; de ellos se extraen madera, leña, carbón y la producción apícola que se desarrolla en el orden de 20-25% del total nacional. Constituyen además nichos de cría natural de numerosas especies de peces, crustáceos, moluscos así como refugio de una rica fauna endémica y migratoria. Se estima que entre 30 y 40% de los ecosistemas sufren afectaciones naturales o antrópicas, que en muchos casos pueden ser atenuadas o evitadas, con la aplicación de manejos adecuados, para que su uso sea racional.

De acuerdo con estudios realizados², el área potencialmente forestal es aproximadamente 28% de la superficie del país con lo cual se cubren los suelos de aptitud forestal de esta manera pueden quedar, en cierta medida resueltas las necesidades ambientales vinculadas con tal recurso y determinadas producciones para la economía nacional. De igual forma, las especies arbóreas deben ser incorporadas en el sector agrícola, ganadero y en las áreas urbanas, como elemento indispensable para rehabilitación, conservación del ambiente y de prevención contra el desarrollo de los procesos conducentes a la desertificación y la sequía.

La reforestación no siempre ha estado respaldada por un programa dirigido a proteger los recursos agua y suelo repitiéndose deficiencias tales como la inadecuada selección de especies o de sitios para las plantaciones, bajos niveles de supervivencia y en diversidad de especies. No obstante, el Servicio Estatal Forestal y el perfeccionamiento del Plan Turquino-Manatí, del cual se hablará más adelante, continúan posibilitando el desarrollo del Programa de Fomento Forestal que incluye dentro de sus objetivos, una disminución sustancial de estas deficiencias.

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en la protección de los bosques

- Adecuación de la estructura del Ministerio de la Agricultura como órgano rector de la activi-

dad forestal en la nación y la creación del Servicio Forestal Estatal, lo que ha contribuido grandemente a elevar el nivel de atención a los problemas del manejo forestal de acuerdo a los estándares internacionales.

- Proyectos de ordenamiento forestal para la mayoría de los bosques del país.
- Política forestal y plan de manejo forestal que cubre todos los bosques del país, con proyectos a nivel nacional, regional, o de negocios, lo que permite un equilibrio entre los intereses de conservación y de utilización forestal.
- Se creó el Programa Forestal de Cuba que reconoce hasta el año 2015, la posibilidad de utilizar 500 000 nuevas hectáreas de tierras, para nuevas plantaciones.
- El ordenamiento forestal, incrementó las áreas de nuevas plantaciones con fines de producción y el establecimiento de categorías de bosques para su conservación, protección de ecosistemas, y explotación productiva, permitió disminuir el área de bosques naturales que son intervenidos, con el consiguiente incremento de las áreas de bosques de protección y de conservación.
- Plan Turquino-Manatí, desde 1987 (Programa de Reforestación del país), que integró a toda la población y otros organismos y organizaciones al Programa Forestal Nacional.
- La explotación forestal basada en programas de uso sostenible y de aprovechamiento de los productos forestales no madereros.
- Realizar un manejo integrado de cuencas, especialmente en ecosistemas de montaña, para enfatizar la protección de los valles de ríos que suministran agua a las represas, la agricultura y la población.
- Establecer planes para la restauración de manglares, rehabilitación de áreas afectadas por la industria minera, manejo y rehabilitación de bosques húmedos de montaña afectados por la explotación forestal y la rehabilitación de áreas semiáridas.
- Desarrollar el mejoramiento genético de árboles, tecnología de semillas, redes de obtención de semillas, bancos de germoplasma, y conservación *in-situ* y *ex-situ*.
- Los instrumentos económicos para estimular el uso sostenible del recurso, por ejemplo,

² MINAGRI. Dinámica Forestal Anual. Servicio Estatal Forestal. 1998

bonificaciones, reducción o exención de aranceles por importación de tecnologías o equipos ambientalmente idóneos, reducción o exención de impuestos a sus productos forestales y el otorgamiento de beneficios fiscales o financieros por la atención adecuada a plantaciones forestales, la forestación y la reforestación.

Actualización y mejoramiento de la legislación nacional sobre bosques como son la aprobación de la Ley Forestal (Ley 85/1998), el **Decreto de Contravenciones a la Ley Forestal** y el **Reglamento de la Ley Forestal**. Actualmente se trabaja en los reglamentos del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal y el del Registro Forestal Nacional.

Cuencas hidrográficas

En Cuba, entre los criterios de manejo de los recursos naturales, se considera a la cuenca hidrográfica como unidad básica funcional y ámbito de aplicación de los programas y planes de manejo integral de los recursos naturales, en su

vínculo con el desarrollo económico y social. Existen 632 cuencas hidrográficas de dimensiones superiores a los 5 km², 85% de las mismas no rebasan los 200 km² y la longitud de la corriente superficial es inferior a 40 km.

Dimensión de las cuencas hidrográficas

Intervalo de área (Km ²)	Cantidad de cuencas	%
5 a 50	380	60,10
51 a 100	103	16,30
101 a 400	99	15,66
401 a 700	25	3,96
701 a 1000	10	1,60
1001 a 1500	11	1,74
1501 a 2000	1	0,16
2001 a 2500	2	0,32
Más de 2500	1	0,16

El territorio cubano ocupado por cuencas hidrográficas superficiales es de 81 038 km² mientras que 26 312 km² son áreas sin red fluvial definida, ciénagas, etc. Esto significa que prácticamente no hay punto de la geografía cubana que quede fuera de una cuenca, ya sea superficial o subterránea.

En las 632 cuencas hidrográficas del país, fluye 80% del escurrimiento fluvial, evaluado en cerca de 31 682 millones de metros cúbicos, de los cuales más de 7 000 millones han sido capturados en represas desde 1959 por más de 212 grandes obras hidráulicas y 762 micropresas.

En 1997, con la creación del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas se inició un nuevo estilo

en el trabajo ambiental del país, considerando a la cuenca como una unidad básica para evaluar el trabajo de gestión ambiental integral. Para su mejor estudio y teniendo en cuenta los principales problemas identificados por la Estrategia Ambiental Nacional, en función de priorizar los recursos y esfuerzos orientados a su solución o mitigación, se seleccionaron 8 cuencas de interés nacional (Cauto, Zaza, Cuyaguatete, Guantánamo-Guaso, Almendares-Vento, Ariguanabo, Toa y Hanabanilla), que abarcan territorios en 11 provincias y donde se estima que vive 40% de la población y se desarrolla cerca de 60% de la actividad económica fundamental del país (Fig. 5). También se seleccionaron 51 cuencas de interés provincial.



Fig. 5 Cuencas hidrográficas de interés nacional.

En el período 1998-1999 se realizaron los diagnósticos de las cuencas de interés nacional (Anexo 1) y como resultado de éstos, se prepararon los correspondientes planes de acción, que han contribuido a la solución de los problemas detectados en algunos casos, y la mitigación en otros. En estos planes, se destacan las acciones encaminadas a la reforestación, la actualización de las fuentes y la reducción de la carga contaminante, así como las de educación ambiental y el mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias de los asentamientos humanos, por mencionar algunas.

Por otra parte, también se comenzaron los diagnósticos de las cuencas de interés provincial,

realizándose hasta el momento 20 de 51. Considerando las 8 cuencas de interés nacional, se alcanzó una reducción de la carga contaminante de 15 200 ton. de materia orgánica biodegradable, expresadas como toneladas de Demanda Bioquímica de Oxígeno, lo que representa una reducción de 10% respecto a los niveles existentes al inicio del año.

La degradación del recurso suelos en el territorio de las cuencas de interés nacional continúa siendo uno de los principales problemas ambientales que requieren de mayor atención. La reforestación avanza, aunque se requieren ritmos más elevados y sostenidos índices de supervivencia de las nuevas plantaciones (Ver Anexo 1).

Diversidad biológica

El Estudio Nacional de la Diversidad Biológica reflejó que el conocimiento de la biota cubana es aún incompleto en muchos grupos de organismos (Tabla 5). Los elementos mejor estudiados están referidos a la flora de plantas vasculares, entre ellos algunos invertebrados terrestres: escorpiones, moluscos y zoonemátodos, así como vertebrados entre los que se pueden mencionar las aves y los murciélagos. De los microorganismos sólo se observa entre 10 y 15% de su diversidad potencial, en los hongos se conoce un 8% de su diversidad estimada y en líquenes sólo 10% (Vales, *et al.* 1998).

De acuerdo a las grandes morfoestructuras del relieve y las condiciones climáticas regionales, en Cuba se destacan los siguientes grupos de paisajes terrestres: montañas húmedas, alturas y colinas húmedas y medianamente húmedas, montañas secas, alturas y colinas secas, llanuras medianamente húmedas y llanuras secas.

Por otra parte, desempeñan un papel predominante entre los elementos que integran los biotopos de la plataforma cubana: la estructura y distribución de los elementos superficiales, los componentes del relieve, los regímenes hidrológico e hidroquímico y la vegetación acuática.

ca. La combinación en determinada proporción de ellos da lugar a una gran variedad de ecosistemas marinos entre los que se destacan: los arrecifes coralinos y los fondos duros, los pastos marinos, los fondos blandos o fangosos, los arenales, los manglares, las lagunas y estuarios.

La diversidad biológica cubana presenta alta riqueza en cuanto a la composición de las especies de la flora, la fauna y la riqueza de diversidad de ecosistemas, la mayor parte de ellos de muy alta productividad y fragilidad, desde los bosques húmedos tropicales, hasta los ecosistemas costeros y marinos. Todos están sometidos a las

condiciones de insularidad; las condiciones climáticas; la posición geográfica y el alto grado de aislamiento geográfico que presentan dichos ecosistemas.

La distribución de la biota cubana no es uniforme a lo largo del territorio, sino que se concentra en algunas regiones más antiguas y estables, como son los macizos montañosos de occidente, centro, norte oriental y sur oriental de la isla, así como en áreas de condiciones extremas como las colinas y llanuras serpentinosas, las costas semiáridas surorientales y las llanuras de arena silíceas del occidente.

TABLA 5. Diversidad de la biota cubana

Grupos taxonómicos principales	Cantidad de especies		Ambientes donde se desarrollan		
	Conocidas	Estimadas	Marítimos	Terrestres	Fluviales
VIRUS					
MONERAS <i>Bacteriae</i>	554		533	21	
<i>Cyanophyceae</i>	64	100			64
PROTISTAS <i>Algae</i>	1632	3000	760		872
<i>Myxomycota</i>	29	40		29	
<i>Protozoa</i>	1616		1273		343
FUNGI <i>Fungi</i>	2711	40200	44	2667	
MYCOPHYCOPHYTA (<i>Liquenes</i>)	988	8000		988	
PLANTAE <i>Bryophyta</i>	921	1000		921	
<i>Pteridophyta</i>	500	630		476	24
<i>Gimnospermae</i>	19	20		19	
<i>Angiospermae</i>	6500	7000	12	6038	450
ANIMALIA <i>Porifera</i>	250	600	250		
<i>Coelenterata</i>	160	250	160		
<i>Nematoda</i>	616	1000	338	278	
<i>Annelida</i>	285	1000	250	35	
<i>Platyhelminthes</i>	176	200		176	
<i>Mollusca</i>	2947	3500	1479	1405	63
<i>Crustacea</i>	1181	1600	981	60	140
<i>Chilopoda</i>	43			43	
<i>Diplopoda</i>	83			83	
<i>Arácnida</i>	1300	1800	1	1287	12
<i>Insecta</i>	7493	15000		6813	680
<i>Equinodermata</i>	393	520	393		
<i>Chaetognata</i>	21	50	21		
<i>Ascidiacea</i>	76	100	76	33	
<i>Pises</i>	963	1200	906		57
<i>Amphibia</i>	46			36	10
<i>Reptilia</i>	121	133	7	112	2
<i>Aves</i>	350		84	200	66
<i>Mammalia</i>	42		3	38	1
TOTALES	32080	86943	7571	21725	2784

Fuente: Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República, 1997.

El sistema cársico cubano, notable por su extensión, antigüedad y desarrollo, además de su importante papel en la especiación de la fauna y la flora, debió haber servido de refugio durante las transgresiones marinas a muchos de estos elementos, y de otros aspectos que han condi-

cionado una alta riqueza de especies y la presencia de numerosos endémicos. Todas estas características han influido de manera significativa en las especificidades de la flora y fauna cubana, en su alto grado de endemismo (Tabla 6).

TABLA 6. Plantas vasculares y especies de la fauna

	Número de especies	% con relación al número total	% endemismo	Extinguidas (%)
Plantas vasculares	6 500	98,0	> 50,0	2,0
Fauna	16 000	50,0*	42,0	10,0

*Principalmente en grupos de invertebrados

Fuente: Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Cuba. 1997.

La riqueza de endemismos de la biota terrestre cubana es de 0.076, que representa un endémico por cada 12,02 km², lo cual resulta muy elevado. Los endemismos vegetales se calculan en un total de 3 409 especies, que es decir 52,44% de las plantas vasculares, estos se acumulan básicamente en las montañas, sabanas arenosas, rocas metamórficas ultrabásicas y costas rocosas.

Con relación a la fauna, se deben destacar los anfibios con 93,4% de endemismo; los moluscos e insectos con más de 80%; los reptiles 75,2%; los mamíferos 39,47% y las aves 6,28% (Vales, *et al.* 1998).

Tal como se expresa en la Estrategia Ambiental Nacional, entre las causas que han incidido en la pérdida de la Diversidad Biológica en Cuba se encuentran:

- inadecuado manejo de determinados ecosistemas frágiles;
- destrucción del hábitat natural de especies;
- aplicación de una agricultura intensiva con la utilización excesiva de recursos y baja rotación de cultivos;
- débil integración entre las estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y las actividades de desarrollo económico;
- carencia de programas integrados para evaluar, conservar y usar de manera sostenible la diversidad biológica;
- excesiva demora en el establecimiento legal y funcional del sistema nacional de áreas protegidas;
- inadecuado control sobre la apropiación ilícita de especies de gran valor, la caza furtiva y la pesca de especies de alto valor económico;

- falta de control sobre el cumplimiento de la legislación vigente;
- inadecuado manejo de proyectos de carácter científico o económico, que han propiciado la salida del país de recursos genéticos de importancia; y
- falta de conciencia y educación ambiental de la población.

Dentro de la avifauna cubana, se consideran como amenazadas 60 especies residentes y 143 migratorias. De las 22 especies de aves endémicas, nueve se consideran amenazadas.

Entre las especies de aves que se extinguieron durante el siglo pasado, se encuentran el Guacamayo (*Ara cubensis*), endémico de Cuba, la paloma migratoria (*Ectopistes migratorius*) y la especie introducida Chichi Bacal (*Carduelis psaltria*). El carpintero real (*Campephilus principalis*) fue ubicado en la categoría **en peligro** porque la información que se posee no es suficiente para considerarlo definitivamente extinto. Las principales amenazas identificadas para la diversidad de aves son: la deforestación, la captura indiscriminada y la modificación o destrucción del hábitat.

Las cinco especies de reptiles incluidas en la categoría **en peligro crítico** son: *Crocodylus acutus*, cuyas poblaciones están fragmentadas y con pocos individuos maduros, *Leiocephalus onaneyi*, *Anolis pigmaequestrus*, *Anolis fugitivus* y *Anolis delafuentei* representadas cada una por tener una población única con muy pocos individuos. La modificación del hábitat es también para ellos el principal factor de vulnerabilidad.

En Cuba existen diferentes especies de mamíferos autóctonos y endémicos con un alto gra-

do de amenaza, ya que sus poblaciones se encuentran restringidas a pequeños territorios (caños) y hábitat reducidos, por ejemplo, las jutías (*Mesocapromys auritus*, *Mesocapromys angelcabrerai*, *Mesocapromys sanfelipensis*, *Mesocapromys nanus*, *Mysateles meridionalis*, *Mysateles gundlachi* y *Capromys garridoi*) pueden considerarse en peligro crítico o extintas. Un re-

presentante arcaico de la fauna cubana de mamíferos, también considerado en peligro crítico, es el Almiquí (*Solenodon cubanus*) cuyas escasas poblaciones se encuentran restringidas a algunas zonas montañosas al norte de las provincias orientales (Cuadro 7). Para los anfibios, la modificación del hábitat constituye el factor principal que influye sobre su estado de conservación

Cuadro 7. Estado de conservación de los vertebrados terrestres

	Crítica	En Peligro	Vulnerable	TOTALES
Mamíferos	3	2	7	12
Aves	4	6	36	46
Reptiles		2	48	50
Anfibios		1	19	20

Fuente: Evaluado por Perera et al, Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica, 1998.

En el caso de las plantas amenazadas (Cuadro 8) se han agrupado en diferentes categorías (extintas, en peligro, vulnerables, raras y otras).

Cuadro 8. Plantas amenazadas

Categorías	No. de Taxa
Extintas	25
En peligro	306
Vulnerable	289
Rara	154
Otras	400
Total	1174

Fuente: World Conservation Monitoring Centre (WCMC), 1994.

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en relación con la pérdida de biodiversidad biológica

Dentro del proceso de fortalecimiento institucional, se procedió a la creación del Centro Nacional de Biodiversidad (CENbio) del Instituto de Ecología y Sistemática, adscrito a la Agencia de Medio Ambiente, con la misión de ampliar los conocimientos sobre la diversidad biológica mediante estudios taxonómicos y ecológicos, que propiciaron su conservación y uso sostenible en los ecosistemas naturales y sus sistemas de reemplazo.

- Fortalecimiento de la legislación ambiental, mediante la aprobación de la Ley 81 del Medio Ambiente (1997), con un capítulo dedicado a la Protección y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica, La Ley Forestal (1998), el Decreto-Ley de Pesca (1996) y un conjunto de Resoluciones Ministeriales del CITMA y del Ministerio de la Industria Pesquera así como disposiciones específicas relativas en este sentido. Se aprobó el Decreto Ley para el Sistema Nacional de Areas Protegidas y el Decreto Ley sobre Seguridad Biológica. Se encuentra en

proceso de elaboración un Decreto Ley sobre Diversidad Biológica.

- Elaboración de la Estrategia Ambiental Nacional, como documento básico para la implementación de la política ambiental del país, mediante las estrategias sectoriales y territoriales.
- Realización del Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba, que permitió examinar entre otros aspectos, el estado del conocimiento sobre la diversidad biológica, las necesidades y amenazas para su conservación y los beneficios del manejo. Este trabajo posibilitó el cumplimiento de la primera etapa de uno de los compromisos del país como parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

A partir de los resultados obtenidos, se procedió a la etapa de elaboración de la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica y su plan de acción, donde se proponen entre sus metas y objetivos generales:

1. Lograr la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.
2. Lograr que los planes de desarrollo económico-social y el ordenamiento territorial se adecuen a los lineamientos establecidos.
3. Fortalecer el ordenamiento jurídico en materia ambiental.
4. Lograr la integración y coordinación entre las entidades nacionales vinculadas a la conservación y el uso de la diversidad.
5. Establecer los mecanismos requeridos para lograr la distribución justa y equitativa de los costos y beneficios derivados de la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.
6. Lograr, a través del desarrollo de programas de educación y divulgación ambiental, un mayor conocimiento público y los cambios de actitud que conduzcan a elevar la participación ciudadana en relación con el uso y la conservación de la diversidad biológica.
7. Trazar lineamientos técnicos y regulaciones para el desarrollo ambientalmente seguro y éticamente adecuado de la biotecnología.
8. Orientar los programas de investigación e innovación tecnológica de modo que satisfagan los requerimientos de esta estrategia.
9. Establecer un programa nacional de monitoreo y evaluación de la diversidad biológica.
10. Fortalecer las capacidades institucionales.
11. Fortalecer, a nivel regional e internacional, el trabajo de cooperación, integración y asistencia técnica.

Áreas protegidas

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República de Cuba (Mapa 4), se propuso a partir de estudios detallados sobre los valores de la biodiversidad del país, establecer las áreas de mayor relevancia ecológica, social-histórico-cultural de la nación, para garantizar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad cubana, considerándolo como un objetivo priorizado dentro del Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo y un compromiso del Estado Cubano como parte contratante de la Convención sobre diversidad biológica. Dicho sistema está integrado por 236 unidades, 79 de ellas áreas protegidas de significación nacional, y el resto se consideran áreas protegidas de significación local (Tabla 7).

Según su categoría de manejo como se observa en las tablas 8 y 9, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas está formado por las siguientes áreas de significación nacional.

Además, existen 7 regiones especiales de desarrollo sostenible constituidas por los 4 macizos montañosos del país (Guaniguanico, Guamuhaya, Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa), la Ciénaga de Zapata y los archipiélagos de Los Canarreos y Sabana-Camagüey. Entre las áreas protegidas de significación nacional merecen destacarse por su importancia los 14 parques nacionales, las 25 reservas ecológicas, las 6 reservas de la biosfera (Guanahacabibes, Sierra del Rosario, Ciénaga de Zapata, Buenavista, Baconao y Cuchillas del Toa), el paisaje cultural

de la humanidad Viñales y el Patrimonio Natural de la humanidad Desembarco del Granma. En la Tabla 10 se muestran las áreas con reconocimiento internacional.

TABLA 7. Áreas protegidas propuestas

Provincia (*)	Cantidad de Areas Protegidas		Superficie protegida			
	(U)		Km ²			
	Total	Significación	Total	Terrestre	Marina	
		Nacional	Local			
Cuba	236	79	155	26749.37	19957.23	6792.14
Pinar del Río	30	9	20	2094.04	1718	376.04
La Habana	9	0	9	218.64	143.64	75.00
Ciudad de La Habana	6	0	6	23.02	16.41	6.61
Matanzas	23	6	16	3093.87	2482.32	611.55
Villa Clara	15	7	8	2146.59	447.51	1699.08
Cienfuegos	11	4	7	209.34	180.28	29.06
Sancti Spíritus	18	4	14	814.08	658.25	155.83
Ciego de Ávila	11	3	8	713.09	360.04	353.05
Camagüey	21	9	12	3813.37	1736.81	2076.56
Las Tunas	8	3	5	532.18	380.32	151.86
Holguín	20	7	13	926.66	880.31	46.35
Granma	10	4	6	1393.54	1393.54	0.00
Santiago de Cuba	12	3	9	1003.52	893.59	109.93
Guantánamo	24	14	10	7688.77	7573.15	115.62
Isla de la Juventud	18	6	12	2078.66	1093.06	985.6

(*) Las áreas protegidas que ocupan territorios de más de una provincia, aparecen reportadas por aquella en la que presenta la mayoría del área ó en la que se encuentra radicada la administración de la misma.

Fuente: Centro Nacional de Areas Protegidas, 1999.

TABLA 8. Áreas de significación nacional

Categorías	Categorías según UICN	Cantidad	Ubicadas en áreas afectadas
Reserva Natural (RN)	I	8	2
Parque Nacional (PN)	II	14	6
Reserva Ecológica (RE)	II	22	10
Elemento Natural Destacado(END)	III	4	1
Refugio de Fauna (RF)	IV	11	1
Reserva Florística Manejada (RFM)	IV	11	5
Paisaje Natural Protegido (PNP)	V	2	1
Area Protegida de Recursos Manejados (APRM)	VI	8	3
TOTALES		80	29

Fuente: Centro Nacional de Areas Protegidas, 1999.

TABLA 9. Áreas protegidas propuestas por categorías de manejo (**)

Provincia	AP total Km ²	Reserva Natural %	Parque Nacional %	Reserva Ecológica %	Reserva Florística manejada %	Refugio de Fauna %	Elemento Natural Destacado %	Paisaje Natural Protegido %	AP de recursos manejados %
Cuba	26749.37	2.07	24.67	10.96	4.2	14.45	1.4	2.45	60.2
Pinar del Río	2094.04	7.52	16.22	4.77	3.91	2.23	0.49	0	64.85
La Habana	218.64	0	0	0	10.56	84.38	0	5.06	0
C. Habana	23.02	0	0	0	62.99	0	1.61	35.4	0
Matanzas	3093.87	9.15	49.3	10.17	3.11	23.83	3.98	0.46	0
Villa Clara	2146.59	0	0	0.22	5.05	76.37	0.14	18.22	0
Cienfuegos	209.34	0	0	15.74	23.15	21.09	0.21	13.25	26.41
S. Spíritus	814.08	0.4	24.55	7.16	1.27	20.38	4.26	0	41.86
C. de Ávila	713.09	0	18.23	31.97	0.59	31.2	10.54	0.18	7.28
Camagüey	3813.37	0	52.9	3.27	5.82	8.85	0.11	2.06	26.99
Las Tunas	532.18	0	0	51.7	27.46	20.84	0	0	0
Holguín	926.66	3.22	36.86	32.8	11.7	1.97	0.17	5.33	7.95
Granma	1393.54	0.14	55.43	40.94	1.9	1.36	0.23	0	0
S. de Cuba	1003.52	0	0	0	6.47	2.01	0	6.68	84.84
Guantánamo	7688.77	1	9.42	6.46	2.14	0.3	1.53	0	79.15
I. Juventud	2078.66	0	26.45	20.26	0.15	14.26	0.01	0.37	38.49

***) En aquellas provincias donde aparece la categoría de manejo Área protegida de Recursos Manejados, la suma de los por cientos es mayor a 100 ya que dentro de esta categoría se incluyen otras de manejo más estricto.

Fuente: Centro Nacional de Áreas Protegidas, 1999.

TABLA 10. Áreas protegidas con reconocimiento internacional

Áreas	Provincia	Área Total Km ²	Zona núcleo		Zona de amortiguamiento		Zona de transición	
			Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Reservas de la Biosfera								
RB Guanahacabibes	Pinar del Río	1282.83	348.56	29.24	736.35	61.7	106.98	8.98
RB Sierra del Rosario	Pinar del Río- La Habana	250.7	24.66	9.84	80.2	32	145.84	58.16
RB Cuchillas del Toa	Guantánamo-Holguín	2083.05	897.41	43.08	492.84	23.66	692.8	33.26
RB Baconao	Sgto. -Guantánamo	806.4	128.1	15.88	401.5	49.8	276.8	34.32
RB Ciénaga de Zapata	Matanzas	10499	7478	71.2	1968	18.7	1053	10.0
RB Buenavista	Sancti Spíritus	3134.9	765.1	24.4	195.7	6.24	2174.1	69.35
Patrimonio Cultural de la humanidad								
Parque Nacional Desembarco del Granma	Granma	262.4						
Paisaje Cultural								
Parque Nacional Viñales	Pinar del Río	169.63						

Fuente: Centro Nacional de Áreas Protegidas, 1999.

Las regiones especiales de desarrollo sostenible y las reservas de la biosfera no se encuentran incluidas dentro de las categorías de manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, pero por su extensión, potencialidades económicas, importancia nacional e internacional de sus valores naturales y ecosistemas frágiles, se relacionan estrechamente con el sistema, ya que en ellas se combina el desarrollo socioeconómico con la conservación del medio ambiente. Estas áreas son protegidas con categorías de manejo incluidas dentro del Sistema Nacional.

La red de áreas protegidas, incluyendo todas sus variantes y categorías de manejo, cubre aproximadamente 22% (1 400 000 ha) del territorio nacional. Si solo se consideran las categorías de manejo más estrictas de las áreas protegidas de Significación Nacional (Reservas naturales, Parques nacionales y Reservas ecológicas) entonces la cobertura será 6% del territorio, lo cual representa una cobertura bastante aceptable de la biodiversidad cubana. El Centro Nacional de

Áreas Protegidas ejerce la rectoría y control del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en las áreas protegidas

- Se aprobó el Decreto-Ley 201 de 23 de diciembre de 1999 sobre Áreas Protegidas, que establece el marco legal del sistema, lo cual incluye entre otros aspectos: su rectoría, control y administración, a la vez que oficializará el sistema de categorías de manejo y establece un procedimiento para la propuesta y declaración de áreas.
- En las 4 regiones montañosas del país y en la Ciénaga de Zapata, el Centro Nacional de Áreas Protegidas acciona directamente con las Juntas Coordinadoras del Plan Turquino, estructuras encargadas de orientar los esfuerzos para garantizar el desarrollo integral y sostenido de estos territorios y la conservación de su medio ambiente.

Agua potable

Cobertura de agua potable

Los servicios de agua potable en Cuba se clasifican en:

- **Conexión domiciliaria:** es la que proporciona mejor calidad de vida y comodidad al disponer del servicio en la propia vivienda.
- **Servicio público:** es la entrega que se efectúa por carros cisternas, requiere de un mayor esfuerzo de los usuarios ya que tienen que acarrear el agua hacia el domicilio.
- **Servicio de fácil acceso³:** es la necesidad de buscar el agua hasta distancias de 300 m, sien-

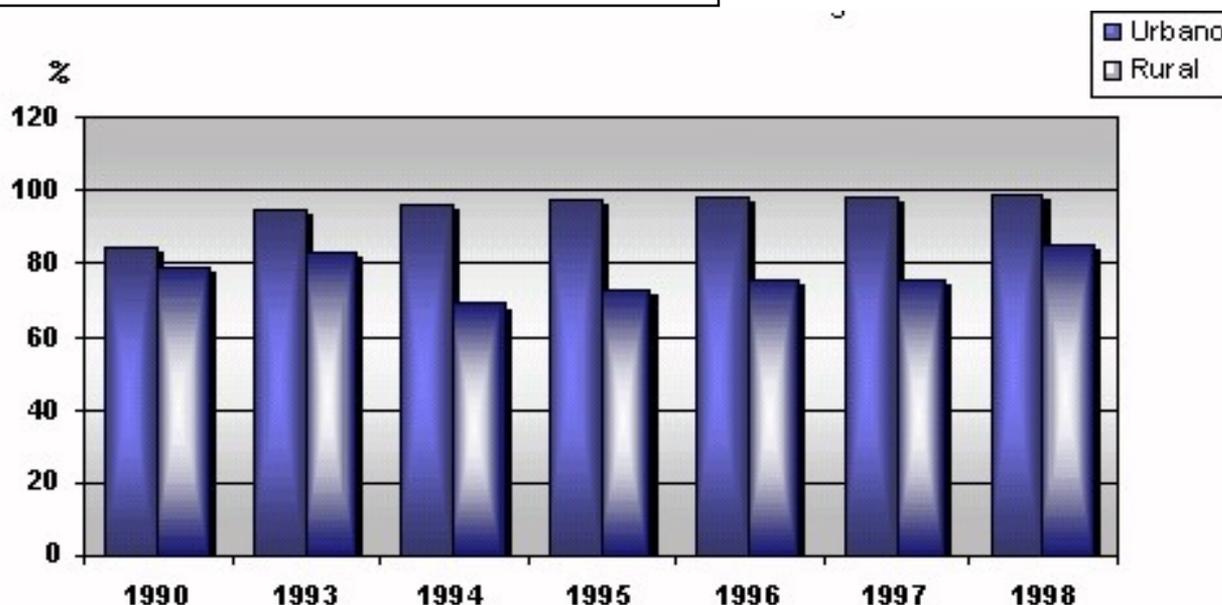
do el menos confortable porque el esfuerzo es considerablemente alto para la población.

Actualmente, 95,5% de la población tiene acceso a estos servicios, tanto en el sector urbano como en el rural. Durante 1999 se redujo el servicio público de agua en 2%, incrementándose en igual cifra el servicio de conexión domiciliaria, lo que fue posible debido a la construcción de nuevos acueductos rurales y otros sistemas de abasto, como se observa en el gráfico 9 y la tabla 11.

³ Clasificación establecida por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH). Programa Nacional de acción para el cumplimiento de los acuerdos de la Cumbre Mundial a favor de la infancia. Quinto informe de seguimiento y evaluación. La Habana, 1997.



Gráfico 9. Población con servicio de agua potable.



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. 1999.

TABLA 11. Cobertura de servicios de agua potable por sectores

Sector	Población total	Total servida		Conexión domiciliaria	Servicio público	Fácil acceso
	Miles	Miles	%	%	%	%
Urbano	8 384.3	8 293.7	98.9	84.2	4.7	10.0
Rural	2 755.5	2 349.2	85.2	45.3	10.7	29.2
TOTAL	11 139.8	10 642.9	95.5	72.9	6.2	16.4

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. 1999.

La región oriental del país, en particular las provincias de Ciego de Avila, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo, presentan los mayores niveles de servicio público (Tabla 12), durante el año 1999, el servicio de agua potable se incrementó en 239,3 mil habitantes con relación a años anteriores. Al mismo tiempo continuó la promoción entre la población del empleo de so-

luciones alternativas como: filtros de agua, cloración manual, etcétera.

En el mismo año se redujo en 192, 67 mil la cifra de personas sin acceso adecuado con respecto al año anterior (689,6 mil personas para 6,21% de la población total). En la actualidad existen, fundamentalmente en la parte oriental del país, 496,93 mil personas (4,46% de la población total) que no tienen acceso adecuado al agua.

TABLA 12. Cobertura de servicios de agua potable por tipo y provincias

Provincia	Población total	Total Servida		Conexión domiciliaria	Servicio público	Fácil acceso
		Miles	%			
Pinar del Río	731.29	689.2	94.2	71.5	5.9	16.8
La Habana	696.19	659.9	94.8	92.2	2.0	0.6
Ciudad Habana	2 192.32	2 192.3	100	99.3	0.7	0.0
Matanzas	654.52	654.52	100	87.0	2.3	10.7
Villa Clara	833.42	769.5	92	68.6	2.3	21.1
Cienfuegos	392.35	392.3	100	71.7	9.9	18.4
Sancti Spíritus	458.78	422.0	92.0	54.7	6.6	30.7
Ciego de Avila	403.88	384.4	95.2	73.8	13.7	7.7
Camagüey	782.23	773.9	98.9	65.5	3.3	30.1
Las Tunas	525.02	482.3	91.8	59.3	5.0	27.5
Holguín	1 024.91	1001.3	97.7	46.1	13.7	37.9
Granma	827.59	743.8	89.9	62.7	8.2	19.0
Santiago de Cuba	1 027.91	925.9	90.1	74.2	12.1	3.8
Guantánamo	510.76	472.5	92.5	68.3	11.2	13.0
I. de la Juventud	78.69	78.6	100	100	0.0	0.0
TOTAL	11 139.87	10 642.9	95.5	72.9	6.2	16.4

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 1999.

La cobertura del servicio de acueductos, así como la frecuencia de entrega del agua, continúa siendo insuficiente en casi todo el territorio nacional. Como parte de las acciones preventivas contra los efectos de la sequía se realizan esfuerzos en la búsqueda de nuevas fuentes en algunas zonas de la región oriental del país, es precisamente aquí donde se realizan los mayores esfuerzos para lograr que disponga de 100% del servicio en los próximos años.

Los insuficientes niveles de saneamiento (deficiencias en el tratamiento de aguas residuales,

insuficientes redes de alcantarillado, etc.), han provocado un deterioro sostenido de la calidad ambiental de los cuerpos fluviales, los cuales son utilizados como receptores de los residuales líquidos crudos o tratados, provenientes de la actividad doméstica, agropecuaria e industrial. No obstante, se observa una discreta mejoría en algunas cuencas de interés nacional donde se están ejecutando programas que permitan la reducción de 10% de la carga contaminante.

Calidad del agua potable

Para el mejoramiento de la calidad del agua potable, el país cuenta con 1 187 instalaciones de cloración. Se concluye la planta potabilizadora de la ciudad de Las Tunas, cuenta con 4 plantas desalinizadoras, ha estabilizado la producción y distribución de los productos para el tratamiento aunque en ocasiones se presentan dificultades en la producción de cloro gas e hipoclorito de sodio.

Entre las principales afectaciones en la calidad del agua suministrada a la población se mantienen:

- mal estado técnico de las redes de distribución, por falta de mantenimiento adecuado y sistemático;
- persistencia de los salideros, que en su mayoría se resuelven transitoriamente;

- servicio discontinuo de agua, al cual se suma en ocasiones, la rotura de los equipos de bombeo o los de dosificación de cloro;
- acumulación de sedimentos en las líneas; y
- posible penetración de aguas contaminadas o de alcantarillado o de fosas desbordadas en las tuberías vacías a través de los salideros.
- dificultades en la producción de cloro gas e hipoclorito.

Por otra parte, se continua trabajando en el programa de rehabilitación de 23 plantas potabilizadoras y se avanzó en el programa inversionista

para el abasto de agua y saneamiento a las comunidades rurales y periurbanas.

La situación se agrava por el almacenamiento obligatorio del agua en cisternas y depósitos inadecuados en las viviendas, donde pierde su calidad por los sedimentos que se acumulan y la deficiente manipulación. Aún con estas deficiencias, el índice promedio general de cloración durante 1999 fue de 95,7%.

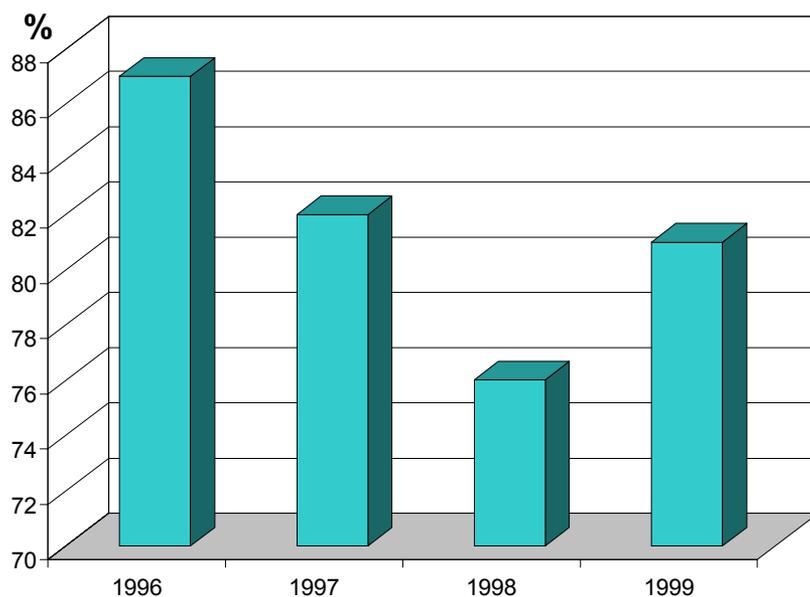
El Sistema Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua Potable del Ministerio de Salud Pública permitió obtener los resultados que se muestran en la Tabla 13.

TABLA 13. Resultados del análisis de la calidad del agua potable período 1996 –1999

Año	Muestras para análisis bacteriológico		Buena calidad sanitaria (%)
	Recolectadas	Negativas	
1996	20 250	17 510	87
1997	31 561	25 904	82
1998	58 215	44 074	76
1999	46 535	37 612	81

Fuente: MINSAP, 1999.

Gráfico 10. Buena calidad sanitaria.



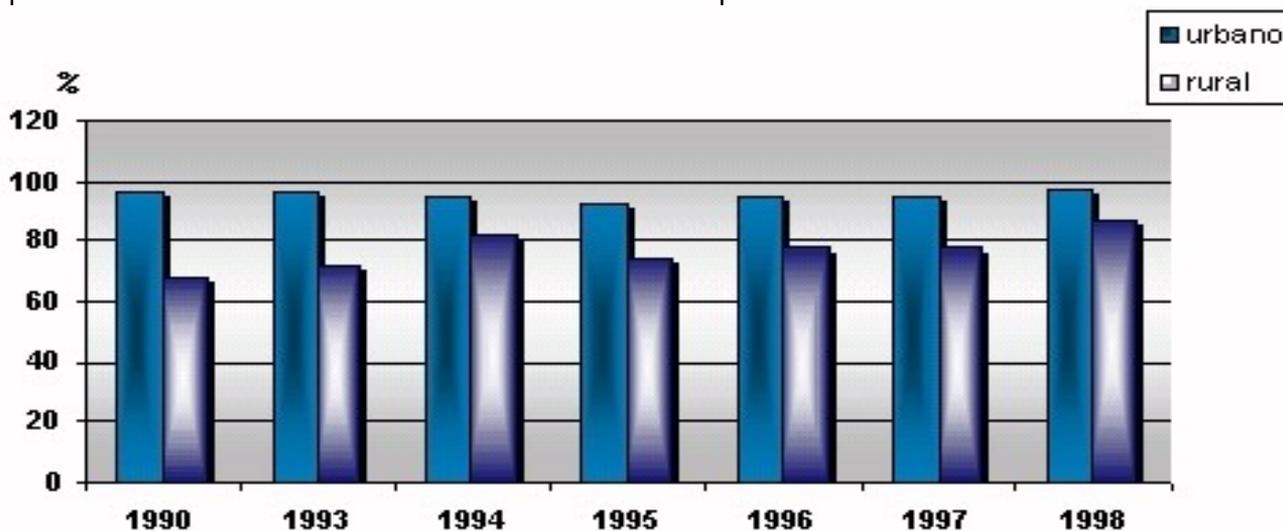
Fuente: MINSAP, 1999.

Como se observa en el gráfico 10, la tendencia de la calidad del agua fue a decrecer hacia 1998, y comenzó una recuperación a partir de 1999, momento en que hubo una mayor estabilidad en el suministro de productos para el tratamiento del agua.

Cobertura de saneamiento

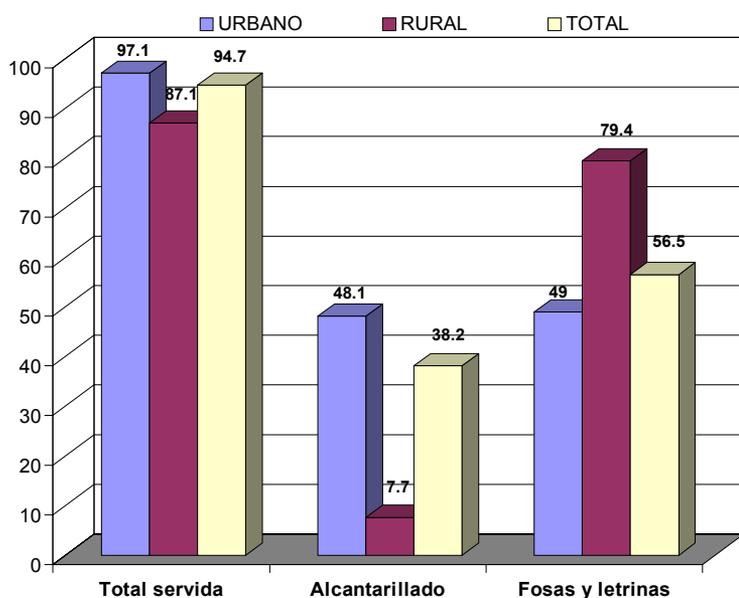
El saneamiento en Cuba se garantiza mediante el sistema público de alcantarillado, fosas (predominantes en el área urbana) y letrinas en la rural. En el gráfico 11 se observa como ha ido evolucionando, de manera favorable, la cobertura de los servicios de saneamiento, fundamentalmente en las zonas rurales.

Gráfico 11. Población con cobertura de saneamiento.



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 1999.

Gráfico 12. Cobertura de saneamiento por sectores.



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 1999.

El crecimiento del servicio de saneamiento a finales del año 1999 fue de 3,9% respecto al año anterior, se beneficiaron 10,5 millones de habitantes, lo que cubre 94,7% de la población total (Gráfico 12).

Los esfuerzos continúan para mejorar las condiciones del saneamiento en todo el país y de forma especial en las provincias orientales, las que deben mejorar los indicadores de este servicio principalmente en Santiago de Cuba que presenta niveles de cobertura de 80,7%, Ciego de Ávila 84,2% y Granma 86,6% (Tabla 14).

TABLA 14. Cobertura de saneamiento por provincias

PROVINCIA	POBLACION TOTAL	TOTAL SERVIDA		ALCANTARILLADO	FOSAS Y LETRINAS
	Miles	Miles	%	%	%
Pinar del Río	731,2	715,3	97,8	26,9	70,9
La Habana	696,1	689,4	99,0	23,8	75,2
Ciudad Habana	2 192,3	2 140,2	97,6	64,2	33,4
Matanzas	654,5	648	99,0	13,5	85,5
Villa Clara	833,4	804,2	96,5	34,5	62,0
Cienfuegos	392,3	387,6	98,8	43,9	54,9
Sancti Spíritus	458,7	428,5	93,4	17,9	75,5
Ciego de Avila	403,8	340,2	84,2	40,2	44,0
Camagüey	782,2	756,5	96,7	36,6	60,1
Las Tunas	525,0	501,7	95,6	20,1	75,5
Holguín	1 024,9	1 024,9	99,9	22,1	77,8
Granma	827,5	716,3	86,6	31,0	55,6
Santiago de Cuba	1 027,9	829,9	80,7	58,1	22,6
Guantánamo	510,7	476,8	93,4	29,7	63,7
I. de la Juventud	85	85	100	82,6	17,4
TOTAL	11 139,8	10 544,5	94,7	38,2	56,5

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 1999.

Las principales acciones se centran en el empleo de materiales alternativos locales y con la utilización de fosas sépticas y letrinas. El Centro de Tecnologías Apropriadas en Saneamiento de Guantánamo (SANITEC) ha sido el rector de estas soluciones con la implantación de el alcantarillado simplificado en zonas periféricas de la propia ciudad.

En Cuba existe un Programa Nacional de Agua Potable y Saneamiento que reúne los esfuerzos para resolver el serio problema de la población que aún no cuenta con estos servicios. El Programa plantea la necesidad de emplear de forma extensa soluciones apropiadas al lugar, que se caractericen por un amplio uso de materiales locales y de bajo costo, fáciles de construir, operar y mantener. Desde que se inició el PNA en el año 1992, la población con acceso a agua potable se ha incrementado en 1 134,50 miles de habitantes y la cobertura de saneamiento en 1 134,50 miles de habitantes.

En los últimos años se concluyeron importantes obras de abasto de agua y saneamiento entre las que se destacan:

- Alcantarillado Moncada Primera Etapa en Pinar del Río.
- Rehabilitación de la planta potabilizadora Norte Habana, en Ciudad de La Habana.
- Rehabilitación de la planta Jimaguayú en Camagüey.
- Acueducto La Jagua en Camagüey.
- Acueductos Jiguani y Buey Arriba en Granma.
- Planta potabilizadora El Cobre en Santiago de Cuba.
- Acueducto Mandinga en Guantánamo.
- Rehabilitación de la Planta de Tratamiento de Residuales del río Quibú, Ciudad de La Habana.

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en relación con la cobertura de agua potable y saneamiento

- Creación y puesta en vigor de la Ley No 81 del Medio Ambiente aprobada en 1997 la que dedica un Capítulo a las aguas terrestres y las cuencas hidrográficas en cuanto a su manejo, uso y protección.
- El manejo integrado del agua y el suelo y de las cuencas hidrográficas, a través del planeamiento territorial, a diferentes instancias respaldado por el reforzamiento institucional del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas.
- Se creó un programa para el manejo integrado de las principales cuencas hidrográficas del país, la recuperación y prevención de la contaminación en las mismas.
- Se reanudó en 1994 del cobro del servicio del agua al sector doméstico, después de su interrupción a mediados de la década del 60.
- Se estableció el pago por el derecho de uso de todo consumidor del recurso agua.
- Formar empresas mixtas para el servicio de acueducto y alcantarillado en zonas turísticas.
- Crear el Programa Nacional de Focos Contaminantes que prevé sus paulatinas soluciones y prevención, de manera especial en aquellos que contaminan las aguas terrestres.
- Se creó el Programa Nacional de Monitoreo a través de la Red Nacional de Calidad del Agua, que cuenta con 1800 estaciones, cuyo objetivo es evaluar la naturaleza de posibles contaminaciones y disponer de una base de datos de la calidad del agua para análisis regionales.
- Prevenir los efectos perjudiciales de la agricultura en la calidad del agua, y disminuir la cantidad de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas y herbicidas) aplicados a la agricultura.
- Desarrollar programas para la reparación y construcción de la red de acueductos, conductoras y construcción de embalses y trasvases de agua.
- Incrementar la capacidad de embalse del país y la infraestructura hidráulica, para una mejor protección contra las inundaciones y una mayor disponibilidad de agua.
- Se aprobó la política y la estrategia ambiental del organismo nacional que tiene la rectoría estatal sobre el recurso agua, incluido el manejo de los recursos hídricos para la alimentación y la agricultura.
- Se estableció el Sistema Nacional de Prevención y Operación en coordinación con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, con 35 años de registro diario. Este sistema de alerta es válido para las sequías.
- Puesta en vigor del Decreto Ley 138 de las Aguas Terrestres, dos Decretos de Contravenciones en materia de regulaciones para la protección y uso racional de los recursos hídricos y los servicios de acueducto y alcantarillado, Resoluciones sobre regulaciones en los embalses, la prestación y cobro de los servicios de abasto de agua y de alcantarillado al sector doméstico y la provisión de agua al sector productivo.
- Revisar y fortalecer las normas técnicas relacionadas con la protección del recurso, en especial las que norman el vertimiento de las aguas residuales y la protección de las fuentes de agua.
- Trabajar de conjunto con la UNICEF en materia de construcción de acueductos en zonas rurales y periurbanas, donde tienen un importante papel las comunidades. Hasta la fecha hay 1 682 acueductos concluidos y 932 000 personas favorecidas.
- En el sector de agua y saneamiento se ejecutaron inversiones por un valor de 30,5 millones de pesos y de ellos corresponden a la construcción de comunidades rurales más de 5,4 millones.
- Se continúa realizando esfuerzos que permitan precisar la ubicación y el tamaño de pérdidas de agua en las tuberías, dotando a varias provincias de equipos para la detección y control de fugas. La supresión de salideros alcanzó una cifra de 173 769 unidades y se instalaron 1 522 metros contadores en grandes consumidores, también se avanzó en las macromediciones del agua de los acueductos.

Se logró movilizar recursos por la vía de la colaboración donde se aprobó un total de 46 proyectos con fondos suministrados por 20 donantes externos, se invirtió un total de 2 926,46 MUSD en los que se reconocen los aportes del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) que representó 31% de los fondos asignados. El 69% de las donaciones correspondió a ONGs fundamentalmente europeas.

Marino Costero

Costas

La longitud de las costas de Cuba es de 3 209 km por el *Norte* y 2 537 por el *Sur*. Por su parte, la Isla de la Juventud posee 229 km de longitud por el *Norte* y 98 por el *Sur*.

Formadas principalmente por terrazas rocosas, manglares y playas, las costas cubanas son un elemento fundamental en el programa de desarrollo del turismo. Las costas rocosas, de gran estabilidad producto de su estructura geológica, se erosionan a un ritmo de pocos milímetros por año y debido a su altura son las menos afectadas por la continua elevación del nivel del mar.

Con respecto a las playas, se puede afirmar que en su gran mayoría están sometidas a un moderado proceso de erosión provocado por el

déficit en las fuentes naturales de arena y la continua elevación del nivel del mar. En muchos casos este proceso se ha visto acelerado a consecuencia de acciones irreflexivas del hombre, como el dragado de arena para la construcción y la ubicación de instalaciones en primera línea de playa, lo que conlleva a la necesidad de fuertes inversiones para su recuperación.

Un ejemplo de las medidas que se han adoptado, como resultado de lo expresado en el párrafo anterior, es el vertimiento de un millón de metros cúbicos de arena llevado a cabo en Varadero en el verano de 1997, que devolvió al principal enclave turístico del país sus tradicionales condiciones naturales (Fig. 6 y 7).

Playa de Las Américas, Varadero.



Fig. 6. Antes del vertimiento.



Fig. 7. Después del vertimiento.

Ecosistemas marinos

Entre los principales ecosistemas marinos de la plataforma insular de Cuba se encuentran: los arrecifes coralinos; los manglares, pastos mari-

nos y fondos blandos, que constituyen elementos fundamentales como zonas de cría, alimentación de especies comerciales por su aporte de ener-

gía. También se encuentran las lagunas costeras y estuarios, que además de filtrar, neutralizar y utilizar los vertimientos terrígenos, poseen una alta productividad biológica y pesquera.

En particular los arrecifes coralinos, algunos manglares y pastos marinos, principalmente al sur de las provincias centrales y occidentales, están al respecto bien conservados, aunque en los últimos años se ha observado un aumento de las enfermedades que provocan el blanqueamiento o mortandad de los corales, lo cual afecta a toda la comunidad arrecifal, Esto se debe a los daños mecánicos provocados por el anclaje de los barcos, las artes de pesca, la extracción y el contacto por parte de guías y turistas, la sedimentación y la contaminación, aunque sólo 3% de los arrecifes de Cuba están seriamente dañados por este último factor.

Los recursos pesqueros de la plataforma cubana se encuentran, en la mayoría de los casos, a niveles de explotación cercanos a la captura máxima sostenible. El intenso crecimiento de la pesca ocurrido en las décadas del 60 y 70, cuando además se eliminaron muchas de las regulaciones pesqueras existentes, provocó la sobrepesca de algunas especies: la biajaiba (*Lutjanus synagris*) en su principal área de pesca, el Golfo de Batabanó, la lisa (*Mugil curema*) en las lagunas de la región Suroriental, el cobo (*Strombus gigas*) en varias regiones de la plataforma, la cherna criolla (*Epinephelus striatus*) en casi todo su área de hábitat y el camarón (*Penaeus schmittii*) en la Ensenada de la Broa y la plataforma Suroriental.

A partir de la década del 80, se desarrolló un intenso trabajo de administración y reducción del esfuerzo pesquero, que detuvo el proceso anterior, e incluso facilitó la recuperación de algunos recursos, aunque otros aún permanecen seriamente afectados y se han producido importantes cambios en la estructura de sus comunidades. Como resultado, ha ocurrido una sustitución paulatina, o desplazamiento ecológico, de las especies de grande y mediana talla y alta calidad, por especies y tallas cada vez más pequeñas y de menor valor.

Otras causas han provocado daños al ecosistema marino, en particular, la construcción de viales y obras que modifican el régimen natural de circulación de las aguas, elevan la salinidad, afectan la flora y fauna marina, así como han ocasionado otras alteraciones del equilibrio ecológico natural.

La contaminación de naturaleza orgánica, afecta a muchas regiones de la plataforma, particularmente las lagunas y estuarios, que son zonas de alta productividad pesquera y substrato potencial para el maricultivo. Esta es una de las principales causas de la paulatina disminución de las poblaciones de camarones y otras especies en los Golfos de Ana María y Guacanayabo, y la Ensenada de la Broa. A la contaminación, se suma el arrastre de sedimentos, resultado de la deforestación u otras actividades económicas terrestres, así como el represamiento de las aguas fluviales, que provoca mayor concentración y efecto de los contaminantes y sedimentos, además de incrementar la salinidad, y disminuir el aporte de nutrientes al mar.

Contaminación de aguas terrestres y marinas

Existen 2 092 fuentes contaminantes principales⁴, de las cuales 29% no posee sistemas de tratamiento y 53% de las capacidades destinadas a estos fines, se encuentra en estado deficiente, lo que determina la disposición de 341 716 ton/año aproximadamente de materia orgánica biodegradable, expresada como DBO (De-

manda Bioquímica de Oxígeno), equivalente a la contaminación generada por una población de 22 290 672 habitantes.

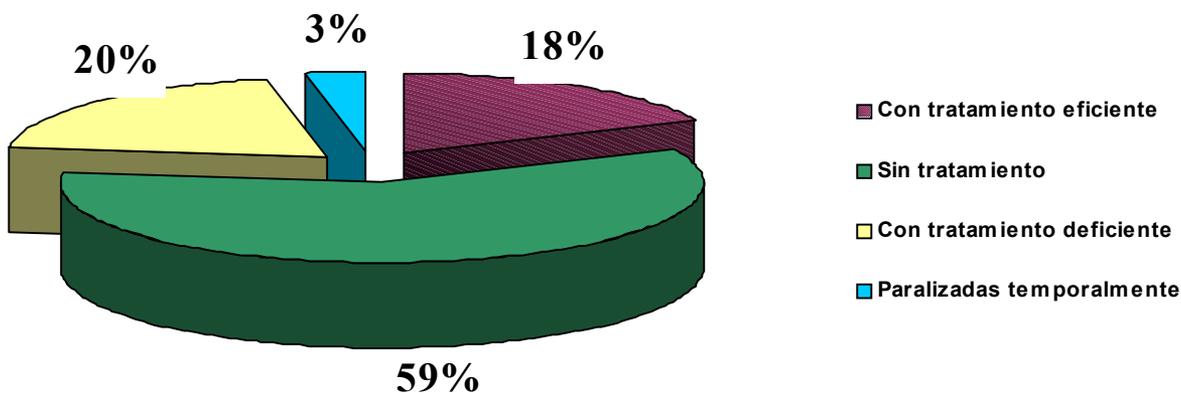
Dentro del universo de fuentes existentes, 389 cuentan con sistemas de tratamiento operando de forma eficiente, lo que representa 18% del total como se muestra en el gráfico 13.

⁴ Las fuentes contaminantes principales son las que se seleccionan sobre la base de el nivel de carga contaminante generada y la sensibilidad del cuerpo receptor asociado a sus descargas.



Gráfico 13. Cobertura de tratamiento a nivel nacional.

Gráfico No. 13. Cobertura de tratamiento a nivel nacional



La cobertura actual de tratamiento de residuales de origen doméstico se caracteriza por la baja capacidad y el funcionamiento irregular de las 5 plantas de tratamiento existentes en el país, lo cual determina que sólo 25-28% de las aguas residuales evacuadas por el alcantarillado urbano, reciba tratamiento, disponiéndose el resto, en diversos cursos de aguas terrestres y la zona marino costera (Gráfico 14, Tabla15).

Gráfico 14. Cobertura de tratamiento de residuales por provincias.

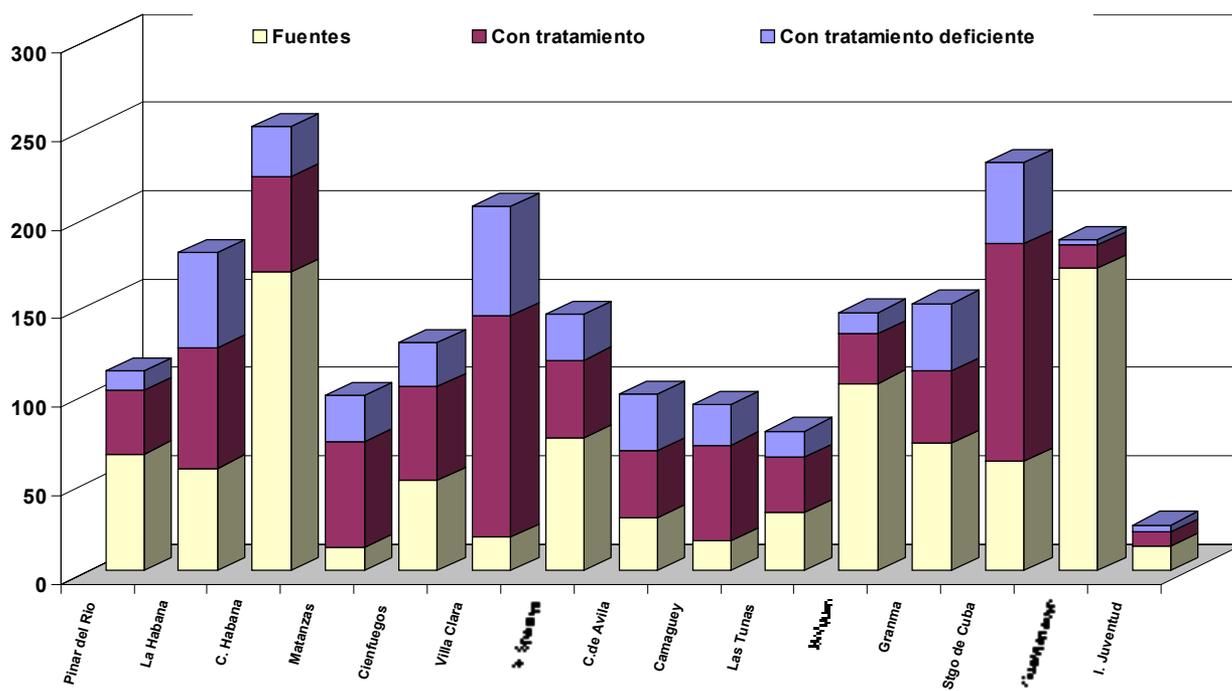


TABLA 15. Cobertura de tratamiento y distribución de carga contaminante por provincias

Provincia	No. Fuentes	%	Carga Dispuesta (t/a DBO)	Con Trat Eficiente		Con Trat. Defic.		Sin Trat.	
				No.	%	No	%	No.	%
P. del Rio	113	5	11 174	25	22	11	10	67	59
La Habana	180	8	20 087	14	8	54	30	111	62
C. Habana	251	12	33 735	26	10	28	11	189	75
Matanzas	99	5	44 430	34	34	26	26	35	35
Cienfuegos	132	6	9 919	28	21	25	19	66	50
Villa Clara	206	9	33 222	63	31	62	30	71	34
S. Spíritus	145	7	58 907	18	12	26	18	100	69
C. de Avila	100	5	19 067	6	6	32	32	54	54
Camagüey	114	5	15 627	31	27	23	20	55	48
Las Tunas	79	4	21 920	16	20	15	19	45	57
Holguín	146	7	10 195	16	11	12	8	115	79
Granma	151	7	23 885	3	2	38	25	108	71
S. de Cuba	231	11	30 641	77	3	46	20	108	47
Guantámo	187	8	5 859	25	13	31	16	131	70
I. Juventud.	26	1	3 048	4	15	4	15	18	69
TOTAL	2160	100	341 716	386	18	433	20	1273	59

Fuente: CIGEA, 1999.

En este contexto, se distingue la situación actual que presentan las lagunas de estabilización, las cuales constituyen el principal sistema de tratamiento para las aguas residuales domésticas, y en algunos casos, para las de origen industrial y agropecuario.

Aunque en la mayoría de las 1 780 lagunas existentes se alcanzan niveles moderados de remoción de la carga contaminante, debe señalarse que solamente 15% se encuentran operando de forma adecuada por falta de mantenimiento.

Los sectores socioeconómicos con mayor incidencia en la contaminación a nivel nacional son el agropecuario, la agroindustria azucarera, la industria básica, la alimenticia y los asentamientos humanos. Diversos estudios realizados⁵ mues-

tran que las causas fundamentales de la mayor incidencia relativa de estos sectores, están determinadas por el elevado nivel productivo de sus actividades y la baja cobertura de tratamiento existente, lo que propicia el aporte de un elevado nivel de carga contaminante de naturaleza predominantemente orgánica, con carácter biodegradable y de efecto reversible a corto plazo, una vez que sus causas han cesado.

No obstante el predominio de esta situación a nivel nacional, se identifican dentro de estos y otros sectores un conjunto de fuentes que determinan la ocurrencia de eventos de contaminación localizados, debido a la naturaleza persistente de los contaminantes originados en su actividad productiva (metales pesados, compuestos orgánicos tóxicos e hidrocarburos, entre otros).

⁵ Chabalina, L. y Beltrán J. Diagnóstico de la calidad de bahías y zonas costeras de Cuba y el Gran Caribe, 1997. Salabarría D. Contaminación marina en Cuba. CICA, CITMA, 1998.

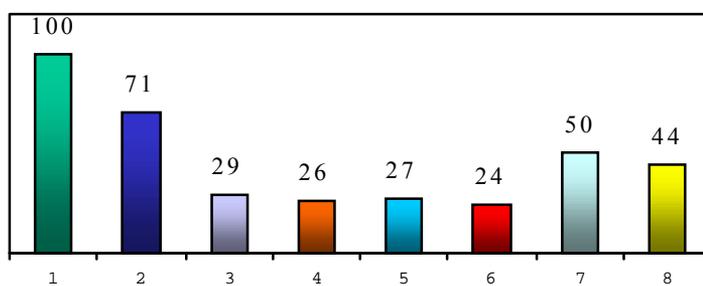
Como resultado de la aplicación de un conjunto de alternativas de solución, los niveles de generación y disposición de carga contaminante que se reflejan en el gráfico 15 caracterizan la

situación nacional a finales del año 1998 y representan a su vez, el marco de referencia inicial, para evaluar la reducción de carga contaminante⁶, en 1999.

Gráfico 15. Distribución de carga contaminante generada y dispuesta a nivel nacional (%).

Gráfico 15. Distribución de carga contaminante generada y dispuesta a nivel nacional (%)

ton/año DBO



Fuente: CIGEA, 1999.

- 1 Generación de carga contaminante a nivel nacional.
- 2 Disposición de carga contaminante a nivel nacional.
- 3 Generación de cargas. Cuencas de interés nacional.
- 4 Disposición de cargas. Cuencas de interés nacional.
- 5 Generación de cargas. Cuencas de interés provincial.
- 6 Disposición de cargas. Cuencas de interés provincial.
- 7 Generación de cargas. Otras áreas.
- 8 Disposición de cargas. Otras áreas.

La remodelación tecnológica y la reactivación de prácticas orientadas al aprovechamiento económico de residuales determinaron los niveles de reducción alcanzados en cada uno de los territorios.

En términos de reducción de carga contaminante durante 1999, se alcanzó una disminución nacional de un 6,9% con respecto al año anterior (23 949 t/a DBO). Esa disminución se corresponde con una población equivalente a 1 562 231 habitantes (14% de la población nacional).

En los territorios asociados a las cuencas hidrográficas de interés nacional, se alcanzó una reducción de carga contaminante de un 10% (14 609 t/a), que representan una población equivalente a 952 902 habitantes y alrededor del 71% de la carga contaminante que se redujo a nivel nacional

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados sobre recursos marino-costeros

- Puesta en vigor de la Ley 81 del Medio Ambiente de 1997 que contiene una Sección sobre aguas marítimas y recursos marinos. En el Capítulo referente a Aguas y Ecosistemas Acuáticos se establecen las normativas para proteger el agua de la contaminación así como las tecnologías para el tratamiento efi-

ciente de las aguas residuales y su reutilización.

- Se aprobó el Decreto Ley para la Gestión de la Zona Costera.
- La Comisión Consultiva de Pesca es el máximo órgano del Ministerio de la Industria Pesquera en materia de ordenación y administración de los recursos acuáticos de las aguas marítimas y terrestres, y analiza el estado de explotación de los recursos acuáticos en zonas bajo jurisdicción nacional.

⁶ Los niveles de reducción de carga contaminante se determinaron a través de una metodología, en la que a partir de indicadores de producción y consumo para diferentes actividades productivas, se estimaron los niveles de carga contaminante generada y dispuesta, en función de la cobertura de tratamiento existente.

- Se está elaborando el Programa Nacional de Manejo Integrado de la Zona Costera, que tiene como objetivo fundamental el establecimiento de mecanismos e instrumentos institucionales, políticos, legales, económicos y sociales que garanticen la protección y rehabilitación de los ecosistemas costeros, el uso sostenible de sus recursos y la elevación de la calidad de vida de las poblaciones que habitan en los mismos.
- Se elaboran estrategias ambientales sectoriales del Ministerio de la Industria Pesquera y el Ministerio de Transporte.
- Se puso en vigor el Decreto Ley de Pesca de 1996 y resoluciones correspondientes para su implementación, entre ellas diferentes Resoluciones del Ministerio de la Industria Pesquera que establecen las vedas de las principales especies de valor comercial y en peligro de extinción, tallas mínimas de captura, cuotas de captura, etc. La legislación elaborada por el Ministerio de la Industria Pesquera incluye además los procedimientos operacionales de trabajo en las labores industriales y el destino de los residuales pesqueros.
- Se instauró también un sistema nacional de vigilancia que contribuye a la implementación de las regulaciones, eliminación de la pesca furtiva, la protección del medio y los recursos pesqueros en general.
- Se pone en vigor la legislación del Ministerio de Transporte relativa a las descargas de los buques y los derrames de petróleo, manejo y disposición final de la basura en los buques en las aguas interiores, aguas territoriales y en la zona económica marítima de la República de Cuba. Establecimiento de las estructuras administrativas necesarias para su control.
- Se realizó el proceso de evaluación de impacto ambiental para determinar si se le otorga o no la licencia ambiental para toda inversión o nueva actividad que se realiza en la zona costera.
- Se han hecho grandes esfuerzos en el sector pesquero por la modernización de la industria, para lo cual el Ministerio de la Industria Pesquera viene estudiando la manera de lograr la implantación de las normas ISO 9 000 e ISO 14 000 respectivamente.

Atmósfera, incluyendo ozono

Aún cuando en estos últimos años el monitoreo de la calidad del aire ha presentado serias dificultades, se ha podido caracterizar el comportamiento general de los contaminantes gaseosos principales a nivel regional, entre ellos el NO₂, NO, NH₃ y SO₂.

Durante el período de 1986 a 1998 se observó una tendencia general al aumento de las concentraciones medias de los compuestos gaseosos oxidados, son ellos los principales precursores de la acidez de la lluvia y del medio ambiente en general, provocando diversos efectos nocivos en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Las emisiones que provienen de las fuentes industriales y la agricultura son los principales responsables de este incremento. Las variaciones que

presentan las concentraciones en los años 1995-1998 (Tabla 16), obedecen principalmente a factores de variabilidad climática, los cuales inciden en la potencia de las fuentes naturales. Las fuentes antropogénicas continúan aumentando paulatinamente su potencia, según la marcha de la economía.

TABLA 16. Concentraciones medias anuales de los compuestos gaseosos a nivel regional (µg/m³)

Periodos	NO ₂	NO	NH ₃	SO ₂
1986 – 1991	1,9	2,2	1,9	0,9
1992 – 1997	2,4	2,0	2,0	0,4
1995	1,7	1,9	1,1	0,2
1996	1,8	1,0	0,9	0,5
1997	0,6	0,7	0,9	0,3
1998	1,8	1,2	1,5	0,4
General (1995-1998)	1,5	1,2	1,1	0,4

Fuente: Instituto de Meteorología, 1999.

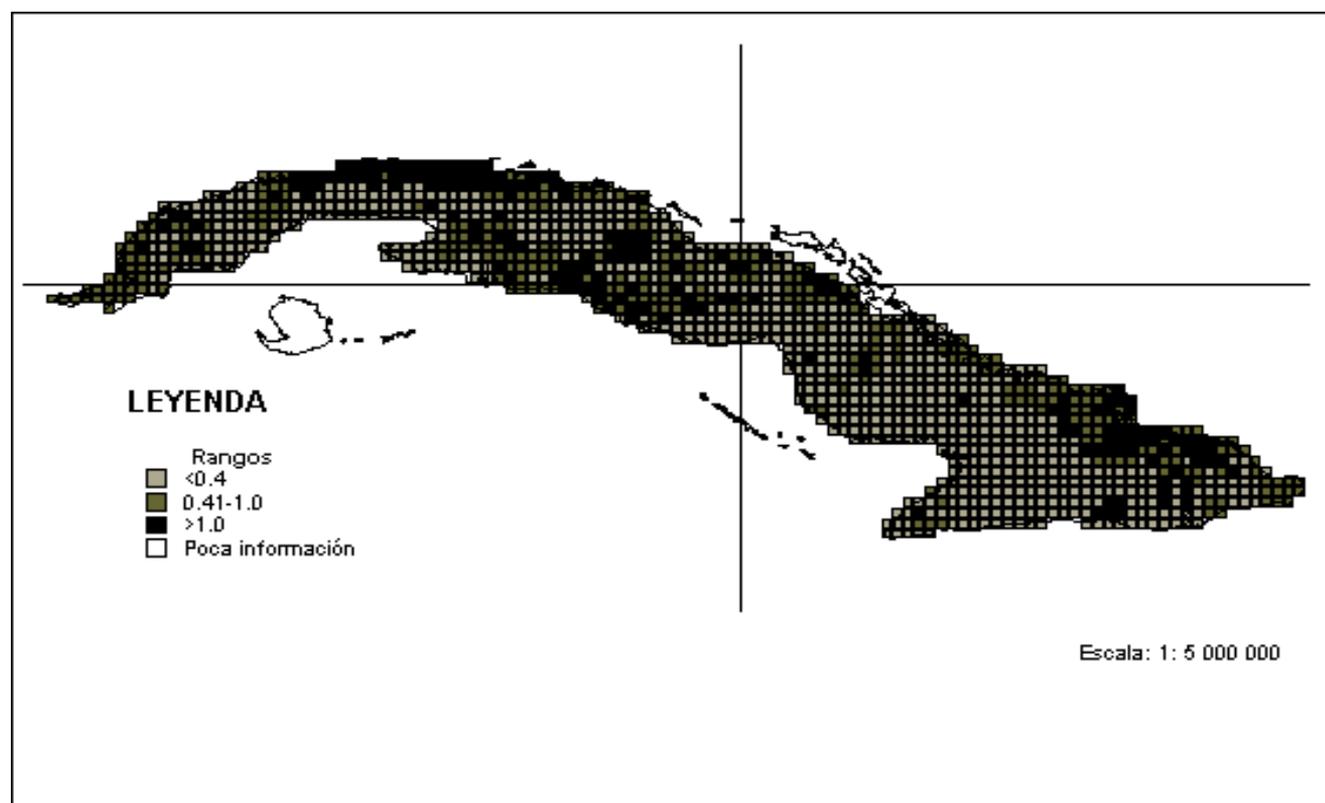
Existen en la escala local zonas donde la calidad del aire se encuentra seriamente comprometida sin que existan en la actualidad posibilidades reales para su evaluación y control sistemático, ellas son: Moa, Mariel, Nuevitas, Nicaro, Santa Cruz del Norte y la propia Ciudad de la Habana; de ahí la necesidad de fortalecer la capacidad de monitoreo del actual Sistema Nacional de Vigilancia Atmosférica.

El ozono superficial (O_3), presenta concentraciones medias típicas de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el período abril-septiembre y de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante los meses de octubre a marzo, período que coincide con el de óptimo desarrollo de los principales cultivos del país. Se ha podido determinar que el nivel dañino para estos cultivos es de $70 \mu\text{g } O_3/\text{m}^3$. En la actualidad el Centro de Investigación del Medio Ambiente Atmosférico aplica en las provincias habaneras y en Pinar del Río un Sistema de Alerta Temprana (SAT- O_3) que permite a los productores conocer con cinco días de antelación el

peligro de afectación a las cosechas por la presencia de este contaminante.

Desde hace algunos años se observa una tendencia al aumento de la frecuencia de lluvias ácidas, situación que se acentúa entre 1989 y 1995, lo que representa el principal problema de la calidad de la atmósfera en el nivel regional. A partir de 1996 se ha producido una aparente disminución de la acidez de la lluvia, proceso que no ha podido confirmarse dado el deterioro actual del sistema de monitoreo.

La evaluación de la deposición de acidez total (Fig. 8) indica que los mayores valores aparecen en zonas con importantes emisiones antropogénicas de precursores de la acidez (tramo costero Mariel-Varadero, Santa Clara, Cienfuegos, Nuevitas y zona minero metalúrgica del Norte de Holguín). Los valores de deposición de sulfatos observados en diferentes zonas de Cuba se corresponden con los niveles en que han aparecido efectos medioambientales adversos en zonas de Europa y Norteamérica.



**Fig. 8. Deposición de acidez a nivel regional en Cuba (keq/ha.año).
Esquema reducido del original 1: 1 000 000.**

Fuente: INSMET, 1998

Las reducciones necesarias estimadas de las emisiones de SO₂ y NO_x para lograr niveles de acidez de la lluvia cercanos a los "naturales", oscilan desde 30 % hasta 80-100 % para zonas influidas por las emisiones, entre ellas Mariel, Ciudad de La Habana y la zona minero metalúrgica del norte de las provincias orientales.

Acciones emprendidas para la solución de los problemas detectados en la contaminación atmosférica

- Ley 81 del Medio Ambiente, de 1997 que contiene un Capítulo sobre Atmósfera en el que se establecen las responsabilidades correspondientes sobre los procesos tecnológicos y la importación de tecnologías, en lo que se refiere a la emisión de gases y partículas, entre ellos, los que afectan la capa de ozono o inducen el cambio climático.
- El Grupo Nacional para el Cambio Climático, elaboró la Estrategia Nacional de Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en sus actividades han incorporado casi todos los sectores de la economía, el sector académico, los centros de investigación y las ONGs
- Elaborar mapas de pronóstico de elevación del nivel del mar y sus efectos sobre los asentamientos humanos y recursos natura-

les, así como la preparación del estudio de país sobre el impacto de los cambios climáticos, en particular de la elevación del nivel del mar y la evaluación de las posibles consecuencias a corto y mediano plazo con la estrategia de respuesta.

- Impulsar el desarrollo de fuentes renovables de energía tales como la biomasa, energía solar, eólica e hidroenergía, en lugar de la utilización de combustibles fósiles.
- Desarrollar el Programa Nacional de Ciencia y Técnica titulado "*Los cambios globales y la evolución del medio ambiente cubano*" que agrupa importantes proyectos de investigación desde el punto de vista ambiental y socio-económico.
- Establecer disposiciones relativas a la conservación de la capa de ozono y la prevención del cambio climático.
- Elaborar normas técnicas (standards) vinculadas a la calidad de la atmósfera.

Disponer de un Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero, el Programa Nacional para la reducción gradual de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, y la Estrategia Nacional para la reconversión tecnológica de equipos de refrigeración, climatización y extintores de incendios, así como el proyecto de recuperación y reciclaje del CFC-12, el Sistema Nacional de Detección Temprana y la capacidad nacional para predecir los cambios y fluctuaciones.

Peligro, vulnerabilidad y riesgo de penetraciones del mar en las zonas costeras de Cuba

Por su posición geográfica el país se encuentra sometido a los efectos de los fenómenos atmosféricos tales como: ciclones tropicales, frentes fríos y bajas extratropicales, todos estos en la generalidad de los casos, tienen asociados penetraciones del mar e inundaciones en la zona costera, las que presentan mayor o menor afectación dependiendo de la combinación de los factores físico-geográficos y los meteorológicos.

De acuerdo con el estudio realizado por el Instituto de Meteorología, denominado «Impacto del

Cambio Climático y medidas de adaptación en Cuba», existen 244 asentamientos costeros sometidos a los más diversos grados de peligro y condiciones de vulnerabilidad y riesgo. Cuentan con una población de aproximadamente 1,5 millones de habitantes (más de 10% de la población del país) que viven a una distancia entre 0 y 1000 m de la línea de costa, 84 % de estos asentamientos, que agrupan más de 97% de la población costera, se ubican a menos de 200 m del litoral y clasifican como urbanos 63 y como rurales 181 (Tabla 17).



Se observa además, un predominio de asentamientos en costas bajas acumulativas (48 %). Para este estudio no fue tomada en cuenta la provincia de Ciudad de La Habana, ya que por su peso relativo en el contexto nacional, la diversidad y extensión territorial que presenta es motivo de estudio aparte. Del total de asentamientos costeros estu-

diados, 51 han reportado inundaciones por penetraciones del mar (28 urbanos y 23 rurales), con una población de 656 155 habitantes. De ellos, 21 se ubican en la zona de alto peligro. Además, reportan inundaciones significativas la zona litoral de la ciudad de La Habana, donde se afectan alrededor de 40 000 habitantes (Tabla 18).

TABLA 17. Asentamientos costeros localizados total o parcialmente por debajo de 1 m

Categoría	No. asentamientos	%	Población (hab)	%	No. viviendas
Urbanos	42	43,0	43 604	86,6	10 730
Rurales	56	57,0	6 702	13,4	6 557
Totales	98	100,0	50 306	100,0	17 287

Fuente: Impacto del Cambio Climático y medidas de adaptación en Cuba. INSMET, 1999.

TABLA 18. Zonas de Peligro

Zona de peligro	No. asentamiento	Población	Viviendas
Muy alto	7	7 628	2 682
Alto	21	241 925	61 967
Moderado	6	126 8	31 762
Bajo	17	280 481	74 541
TOTAL	51	656 155	170 952

Fuente: Impacto del Cambio Climático y medidas de adaptación en Cuba. INSMET, 1999.

Aunque la Ciudad de La Habana no se incluye en esta investigación, los estudios realizados hasta el momento indican que es afectada por dos fenómenos meteorológicos: los ciclones tropicales y los frentes fríos.

El "malecón habanero" es el caso más significativo referido al peligro, la vulnerabilidad y el riesgo por las penetraciones del mar en el país. Posee una longitud de 7 km y funciona como una línea quebrada de protección que ofrece diversidad de resistencia al oleaje provocado por la acción de eventos meteorológicos severos, y una persistencia de los vientos superior a las 12 horas con un rumbo fijo del NW y velocidades sostenidas ≥ 15 m/seg., causa olas ≥ 4 metros de altura que so-

brepan la capacidad de contención del muro y deja a su exposición elementos en riesgo de gran magnitud (45 800 habitantes, 52 ha. de inundación peligrosa, 183 ha. como áreas de influencia, 12 041 viviendas afectadas donde la densidad de población es de 250 hab/ha).

Los indicadores recogidos expresan, junto a las actividades económicas e infraestructuras vial, eléctrica, comunicación, acueducto, alcantarillado y otros servicios, las afectaciones potenciales y reales que sistemáticamente entran en juego y que hacen perder el funcionamiento de la Ciudad ante estos eventos, implicando la evacuación y posterior mitigación de los daños, en particular a la población residente.

Clima

En la segunda mitad del siglo XX, el clima en Cuba ha transitado hacia condiciones caracterizadas por el incremento de la temperatura superficial del

aire y una mayor influencia del evento *El Niño* / Oscilación del Sur (ENOS), pudiendo apreciarse el aumento de la frecuencia e intensidad de even-

tos de sequías moderadas y severas; el incremento de la proporción de totales de lluvia en invierno, asociadas a eventos de grandes precipitaciones, así como mayor capacidad destructiva de las líneas de tormentas prefrontales y tormentas locales severas. Estas condiciones, en el decenio en curso, se han intensificado.

El nivel de radiación solar en Cuba es alto, a través del año muestra máximos en abril y julio superiores a los 20 MJ/m² y mínimos en diciembre y enero, inferiores a los 12 MJ/m². La insolación alcanza también altos valores, con sumas anuales de aproximadamente 2 900 horas-luz en las costas e inferiores a las 2 500 horas-luz en las montañas.

Los valores medios anuales de la temperatura (Cuadro 9) oscilan desde 24°C en las llanuras, hasta 26°C y más en las costas orientales, con una disminución de los valores de esta variable en las áreas correspondientes a los grupos montañosos principales del país, descendiendo incluso a magnitudes inferiores a 20°C en la parte más alta de la Sierra Maestra. En invierno (enero) oscilan como promedio entre 20 y 22°C en las regiones occidental y central, entre 22 y 24°C en la oriental; mientras que en verano (julio) están entre 26 y 28°C en la mayor parte del país y a más de 28°C en las costas de región oriental.

Cuadro 9. Valores medios de distintas variables meteorológicas por regiones y para toda Cuba

Indicadores anuales	Región Occidental	Región Central	Región Oriental	Cuba
Temperatura media. (°C)	24.4	24.6	25.5	24.8
Temp. Máx. . media. (°C)	29.7	30.3	30.9	30.3
Temp. Min. media. (°C)	19.8	19.7	21.0	20.2
Humedad relativa media (%)	80	80	79	80
H.r. a las 7:00 am. (%)	92	92	91	92
H.r. Media a la 1:00 pm. (%)	64	62	62	63
Precipitaciones (mm)	1 333	1 218	883	1 144

Período empleado: 1967-1988, excepto la precipitación (1941-1995).

Fuente: Instituto de Meteorología (1998). Tomado de Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, Cuba, 1999.

El elemento climático más variable, es la lluvia, con un acumulado medio anual de 1375 mm. En la mayor parte del territorio, el año se divide en dos períodos estacionales, lluvioso (de mayo a octubre) y poco lluvioso (de noviembre a abril). En el primero se registra aproximadamente 80% del total de lluvia anual, y en el otro 20% restante. En el nordeste de la región oriental y sus zonas montañosas, los acumulados en ambos períodos estacionales son similares, dada las particularidades de la circulación atmosférica invernal y la orografía en el área. Allí se localizan las zonas donde más llueve (más de 3 000 mm anuales), mientras que en todo el litoral sur de Santiago y Guantánamo, a sotavento de la Sierra Maestra y del Grupo Sagua – Baracoa, se registran los valores más bajos del país, con 600 mm de lluvia.

Otras zonas con registros relativamente bajos de lluvia son la costa norte de Camagüey (incluyendo los cayos), Holguín y Las Tunas, costa sur de Cienfuegos y Sancti Spíritus, y suroeste de Pinar del Río. Aunque la variabilidad de la lluvia es mayor en el período poco lluvioso, el impacto socioeconómico de la irregularidad en la temporada lluviosa es mucho más importante.

La humedad relativa es normalmente alta, con valores por encima de 60%. Los máximos diarios ocurren a la salida del sol (en ocasiones llega a ser superior a 95%), más elevados en las zonas montañosas y en el interior del país. Los mínimos (al mediodía) se ubican en las costas, disminuyendo hasta 60% en el interior del territorio. Los meses más húmedos son septiembre y octubre, y menos húmedos son abril marzo.

El viento del *Este* predomina en casi todo el país, girando del *NE* al *E* de mayo a octubre, y puede rotar al *SE* en caso de retraimiento del centro anticiclónico; de noviembre a abril los rumbos más frecuentes son del primer cuadrante, debido a la afectación de los organismos propios de circulación invernal. Las velocidades máximas del viento, sobre el país o por sus inmediaciones, se deben al paso de frentes fríos, tormentas extratropicales locales severas y ciclones tropicales.

En cuanto a la presión atmosférica, la influencia anticiclónica prevalece durante todo el año,

reflejando valores más elevados y mayores gradientes de presión en los meses de invierno, y más bajos en verano.

La evaporación es elevada, con valores de hasta 2 300 mm en el Valle del río Cauto y en la costa sur de Guantánamo. Las magnitudes más bajas de este importante componente del balance hídrico corresponden a las regiones montañosas donde alcanzan alrededor de los 1 100 mm anuales. Las condiciones observadas en el clima del país para los tres últimos años son coherentes con las tendencias descritas anteriormente

El año 1997 fue el más cálido en Cuba desde 1951 y las temperaturas registradas durante algunos meses de 1998 se han catalogado de muy elevadas e incluso extremas.

En los años 1997-1998, el clima de Cuba estuvo muy relacionado con la presencia del fuerte evento de calentamiento ENOS, que mostró su máxima intensidad en el período invernal y perduró hasta junio de 1998.

Otra influencia importante fue la del ulterior proceso de enfriamiento *La Niña* 1998-1999, desde agosto de este mismo año hasta mediados de 1999 y que reflejó categoría de evento fuerte en el mes de enero. En efecto, el hecho de que el invierno de 1997-1998 fuera muy lluvioso; la ocurrencia de un severo proceso de sequía de corto período récord, que afectó todo el país a inicios del verano de 1998 y que impactó

duramente en las provincias más orientales; la reducción de la actividad ciclónica de 1997, la progresiva recuperación de las lluvias (aún cuando permanecen déficit marcados en algunas provincias orientales) y el incremento de la actividad ciclónica durante 1999, son claros ejemplos de la influencia típica de estos eventos sobre el clima de Cuba.

El incremento en la actividad ciclónica en temporadas recientes, pudiera indicar también el inicio de una nueva etapa de mayor actividad en la región. La presencia de los huracanes "Lili" en 1996, "Georges" en 1998 e "Irene" en 1999 parecen ser indicios de este proceso.

Cambio climático y elevación del nivel del mar

Tomando como referencia los resultados de los estudios realizados en el Proyecto denominado Impacto del cambio climático y medidas de adaptación en Cuba, (FP/CO/2200-97-12), desarrollado por el Instituto de Meteorología, el cambio climático en los recursos hídricos está orientado en dos direcciones básicas: el impacto sobre la distribución espacio-temporal de las variables hidrológicas y la influencia sobre la calidad del agua.

En este sentido, es posible suponer que la intrusión marina en el agua subterránea es uno de los mayores impactos debido a la elevada vulnerabilidad de los acuíferos en Cuba, por su condi-

ción de isla, calculándose que para un incremento del nivel del mar en aproximadamente 30 cm hacia el 2100, el ascenso de la cuña salina no sería menor de 10-12 m.

De acuerdo con los resultados del estudio, la intrusión de la cuña salina será mayor si es menor la cantidad de precipitaciones; las reducciones en la disponibilidad de agua subterránea serían significativas y en los acuíferos costeros poco potentes, la afectación podría conducir a la salinización definitiva de las reservas.

En cuanto a los volúmenes de agua superficial, el impacto del cambio climático tendería a dismi-

nuir la disponibilidad de agua, aún cuando se mantengan iguales los niveles de precipitaciones. Sólo en el caso de incremento de las lluvias se observarán incrementos de los recursos hídricos.

En el caso de los recursos marinos, los resultados indican que los principales impactos en la biota se producirán debido a las alteraciones que ocasiona el incremento de la temperatura en los ciclos reproductivos, en la mayor incidencia de enfermedades y en el fenómeno de blanqueamiento de los corales con la consecuente muerte de las colonias coralinas y las posibilidades de reducción de la vida de los organismos asociados.

Los recursos costeros, la elevación del nivel del mar, pronosticado para el año 2050 reducirán considerablemente la superficie de los cayos interiores de los golfos de Batabanó, Ana María y Guacanayabo con tendencia a su desaparición total. Un panorama similar pudiera ocurrir con el 60-80% de la Ciénaga de Zapata y con muchos de los cayos que conforman el archipiélago cubano.

Para los asentamientos humanos, los resultados de la evaluación reportaron que los cambios climáticos incidirán de forma significativa sobre 185 asentamientos poblacionales, de los cuales, 98 se localizan en la zona costera, 56 en zonas de ambiente seco severo y 31 en ciudades.

De acuerdo con los resultados de los estudios realizados se pudo determinar que un incremento del nivel del mar a 1 m afectaría a 3 200 ha de cultivos, así como a 374 096 ha. de pastos y forestales, principalmente de la formación de manglar, con la consecuente afectación en las costas. Tal incremento del nivel del mar podría dañar 3,5 % del área total del país.

En cuanto a la biodiversidad y la vida silvestre, los impactos más importantes están relacionados con la elevación del nivel del mar (Cuadro 10), debido a la fragilidad de los ecosistemas costeros. Según los cálculos realizados, 14% del área boscosa podría ser, incluyendo gran parte de la vida animal y vegetal a ella asociados.

Cuadro No.10. Calentamiento global (°C) y elevación del nivel del mar (cm) respecto al período 1961-1990 para la sensibilidad climática baja, media y alta(basado en los escenarios de emisión IS92a y KYOTOA1 en años seleccionados)

Escenario de Emisión	Sensibilidad Climática	AÑO							
		2010		2030		2050		2100	
		°C	Cm	°C	Cm	°C	Cm	°C	Cm
IS92a	Baja	0.34	1.68	0.63	4.68	0.96	8.87	1.72	22.79
	Media	0.47	4.85	0.90	12.63	1.38	23.30	2.52	55.20
	Alta	0.65	10.17	1.25	25.90	1.94	44.41	3.63	95.93
KYOTOA1	Baja	0.32	1.60	0.58	4.28	0.87	8.01	1.53	20.22
	Media	0.45	4.71	0.83	11.91	1.25	21.63	2.25	50.28
	Alta	0.61	9.93	1.15	24.70	1.77	42.02	3.26	89.67

Fuente: Informe Final Proyecto «Impacto Cambio Climático y medidas de adopción en Cuba» No. FP/CP/2200-97-12, 1999

Huracanes (Mitch, Georges)

En 1998 se produjeron dos eventos meteorológicos importantes por su intensidad, ellos fueron, el huracán Georges (15/9-6/10, 1998) y el huracán Mitch (26/10, 1998). Aunque este último en su trayectoria no tocó territorio cubano, la influencia de la nubosi-

dad y los vientos a él asociados fueron significativos (Tabla 19). En ambos casos los daños no alcanzan grandes proporciones debido a las medidas adoptadas por la Defensa Civil que evitaron considerables pérdidas humanas y económicas

TABLA 19. Principales pérdidas y afectaciones ocasionadas por los huracanes Mitch y Georges, 1998

Afectaciones	Mitch	Georges
Pérdidas de vidas humanas	-	6
Afectación parcial de viviendas	218	41 172
Afectación total de viviendas	24	2 695
Afectación parcial a entidades (incluye instalaciones agropecuarias, hospitales, círculos infantiles)	8	2095
Afectación total a entidades	-	23
Caballerías de cultivos agrícolas afectadas (arroz, granos, cultivos varios y café)	-	5 163
Pérdidas de animales (ganado y aves)	-	21 884

Fuente: Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.

Incendios forestales

Según datos de la FAO⁷, anualmente se queman aproximadamente 12 000 000 de hectáreas de bosques, que representan 0,3% de la superficie boscosa declarada a nivel mundial. En el período 1961-1999 se produjeron en Cuba 9 149 incendios forestales que afectaron aproximadamente 221 023 hectáreas. Los registros históricos indican que el promedio por año es de 229 incendios forestales y 5 525 hectáreas de bosques naturales y plantaciones afectadas, lo que representa 0,2% de la superficie total del país.

TABLA 20. Estimado de las pérdidas por incendios forestales. Período 1961-1999

Período	Afectaciones en pesos
1961-1990	293 966 000
1991-1999	148 080 000
Total	442 046 000

Fuente: Cuerpo Nacional de Guardabosques, 1999

El Cuerpo Nacional de Guardabosques de Cuba se creó en 1980, entre sus funciones están:

- Vigilancia y protección de los recursos naturales.
- Protección contra incendios forestales.
- Labor profiláctica y divulgativa.
- Actividades de cooperación.
- Actuación ante las contravenciones.

En el mapa 5 se representan sus regiones de trabajo y principales prioridades.

Incendios forestales ocurridos en el período 1961-1999:

- ✓ En el período 1961 – 1980 la ocurrencia de incendios forestales registrados no sobrepasó los 1000 por quinquenio. En esa etapa el promedio anual fue de 158, con una tendencia a la disminución de las áreas afectadas.
- ✓ A partir de 1981 la tendencia aumentó, siendo el promedio anual hasta 1999, de 300.
- ✓ Desde 1981 hasta 1999, 56% de los incendios forestales ocurridos, se registraron en las provincias de Pinar del Río, Camagüey y Holguín y en el Municipio Especial Isla de la Juventud. En estos territorios se localiza 74% de las áreas dañadas nacionalmente.

En la etapa 1981-1999, entre los meses de febrero a mayo (período de alta peligrosidad), ocurrió 58 % de los incendios. No obstante, ha quedado establecido que los meses de marzo y abril (máximo peligro), son los que asumen históricamente 63% de los que se reportan en el período de alta peligrosidad

⁷ FAO. Situación de los bosques del mundo 1999.

TABLA 21. Incendios forestales en período de alta peligrosidad (febrero-mayo 1999)

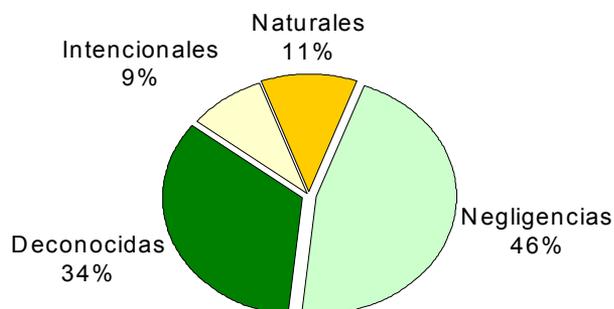
Provincias	Cantidad de incendios	Áreas dañadas (ha)		
		Monte Natural	Monte Artificial	Total
Pinar del Río	80	3463	7371	10834
La Habana	22	411	293	704
C. Habana	6	15	40	55
Matanzas	26	424	1557	1981
Cienfuegos	5	-	43	43
Villa Clara	14	-	264	264
Santi Spiritus	6	-	250	250
Ciego de Avila	6	-	141	141
Camagüey	32	23	229	252
Las Tunas	15	6	68	74
Holguín	23	194	96	290
Granma	11	115	264	379
Santiago de Cuba	2	21	-	21
Guantánamo	4	35	-	35
Munic. Esp. I. Juventud	71	3428	2134	5563
TOTAL	323	8135	12750	20886

Fuente: Cuerpo Nacional de Guardabosques, 1999

Como se puede observar en el gráfico 16, 89% de los incendios forestales reportados, se han producido por causas inherentes al hombre, de ahí la necesidad de lograr el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas por el Cuerpo Nacional de Guardabosques del país, acompañado de un mayor trabajo de concientización y educación ambiental de la población.

Gráfico 16. Comportamiento de las causas que dieron origen a los incendios forestales. Período 1981 - 1999.

Gráfico 16. Comportamiento de las causas que dieron origen a los incendios forestales Período 1981-1999



Capítulo 2

*La batalla está en los talleres; la gloria,
en la paz; el templo, en toda la tierra;
el poema, en la naturaleza.*

Respuestas de política

Consideraciones sobre la evolución del medio ambiente cubano

Los elementos antes mencionados forman parte de los factores fundamentales de protección ambiental y están dirigidos a garantizar el bienestar del hombre y la comunidad en general, constituyen a su vez puntos esenciales que sustentan la política ambiental cubana para el logro de una mejor gestión que facilite el desarrollo económico social sostenible, no obstante las serias limitaciones económicas existentes.

Los momentos más relevantes de la política ambiental cubana se muestran cronológicamente en el esquema siguiente, lo que posibilita tener una visión general de las acciones que han marcado hitos importantes en el acontecer ambiental del país, concentrados en el período comprendido entre 1975 y 1998.

Cuba presentó su Informe Nacional en la Cumbre de la Tierra en 1992, a través del cual hizo un balance de sus principales problemas y logros ambientales. El mensaje a la Cumbre presentado por el Jefe de Estado y Gobierno, Dr. Fidel Castro Ruz, planteaba la posición cubana ante los problemas ambientales mundiales y las vías para resolverlos.

El 5 de junio de 1992 Cuba firmó el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

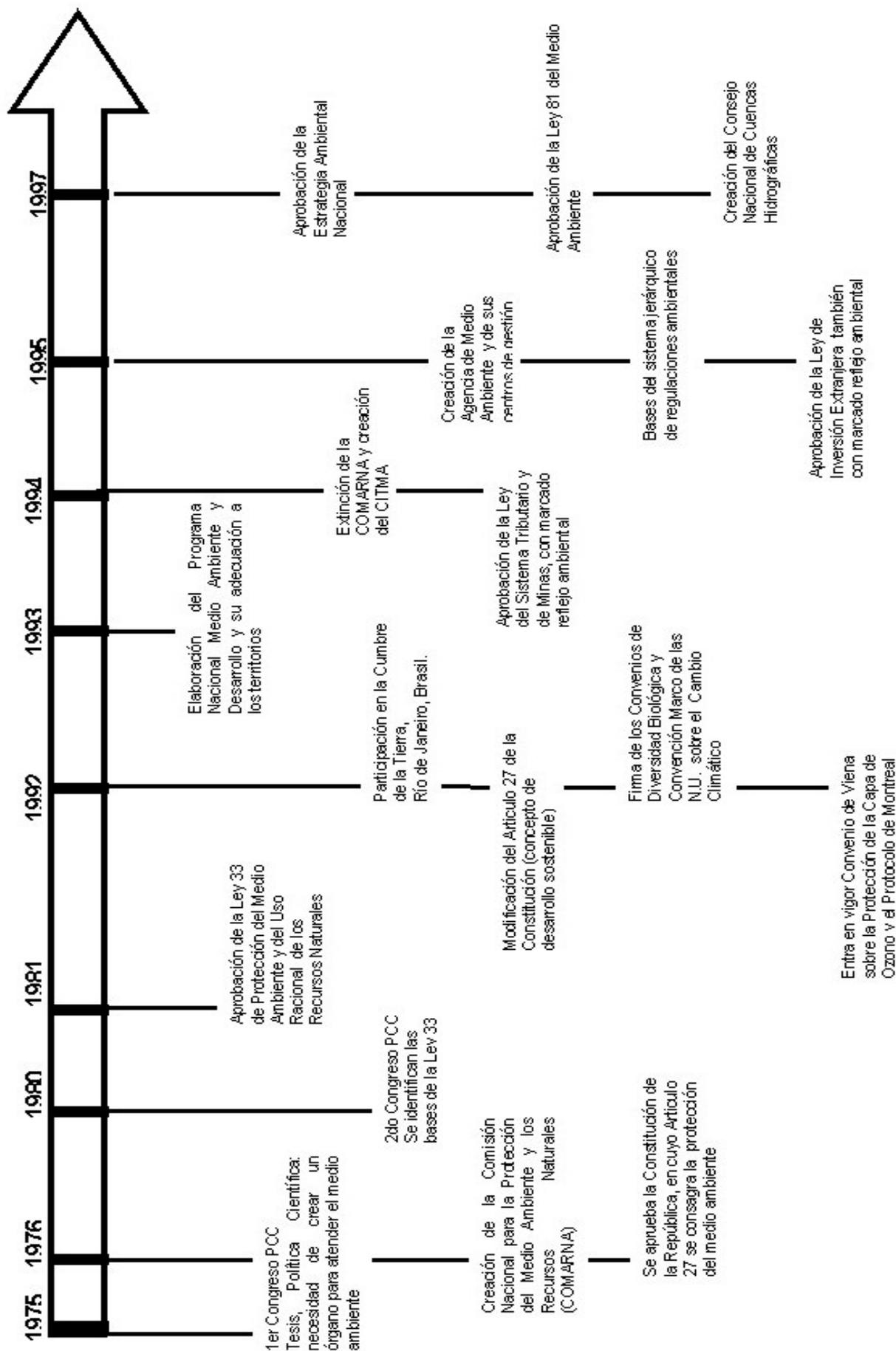
Apenas concluida la Cumbre y tomando como base los compromisos contraídos por el país, se modifica el Artículo 27 de la Constitución de la República, introduciéndose el concepto de desarrollo sostenible.

“El Estado protege al medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y de todo el uso potencial de la naturaleza”.

Constitución de la República
Artículo 27.



Momentos relevantes de la Política Ambiental Cubana



En 1993 como expresión clara de la voluntad política de cumplir con las proyecciones de trabajo vinculadas a los nuevos conceptos y metas para un desarrollo sostenible, se elaboró el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, adecuación cubana a la Agenda 21. De igual manera, en cada una de las provincias se difundieron los planes territoriales con el propósito de ajustar ese

Programa Nacional a las exigencias y prioridades locales. En su contenido se incorporaron nuevos capítulos no previstos en la Agenda 21, que identificaban aspectos de especial importancia en la estrategia de desarrollo del país, como la *Protección de los Recursos Turísticos, la Protección del Medio Ambiente de Trabajo y el Patrimonio Natural y Cultural*.

Marco legal y desarrollo institucional en la esfera ambiental

En el ordenamiento jurídico cubano, las disposiciones normativas que regulan la conservación, protección, mejoramiento y transformación del medio ambiente así como el uso racional de los recursos, se caracterizan por tener diferentes rangos que van desde leyes hasta normas técnicas y por tener una dispersión originada en la facultad legislativa que les está otorgada a cada uno de los Órganos de la Administración Central del Estado que son a su vez rectores de recursos naturales específicos.

En abril de 1994, el Consejo de Estado, adopta el Decreto-Ley 147, *De la reorganización de la Administración Central del Estado*, que entre otras, estableció la extinción de la Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales (COMARNA), cuyas atribuciones y funciones se

transfirieron al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), resolviéndose así una contradicción de la antigua estructura de dirección de la actividad ambiental cubana, en la cual determinados ministerios eran rectores en materia ambiental del mismo recurso que explotaban con fines productivos, siendo “juez” y “parte” de la propia actividad.

El marco normativo básico existente hasta ese momento lo constituía la Ley 33 de 10 de enero de 1981 «de la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales», considerada como una de las leyes pioneras en la regulación holística de la materia ambiental, en América Latina y el Caribe. Sin embargo, no aparecía en la mencionada ley una real visión de la sostenibilidad y no estaba preparada para los cambios que se producirían en la economía del país.

Por acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, se establece que “es función común de todos los organismos de la Administración Central del Estado incorporar la dimensión ambiental en las políticas, planes, proyectos, programas y demás acciones que realice el organismo, en correspondencia con el desarrollo económico y social sostenible; cumplir con las disposiciones y medidas que deriven de la política ambiental nacional y a ese fin, dictar las disposiciones que correspondan, dentro del marco de su competencia y controlar su cumplimiento”.

En la estructura del CITMA, se crearon áreas básicamente ligadas a la actividad ambiental, como:

- Dirección de Política Ambiental, la cual tiene a su cargo elaborar y proponer la política ambiental nacional, encaminada a garantizar la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, integrada al desarrollo sostenible del país.
- Agencia de Medio Ambiente, creada con el objetivo de dirigir y ejecutar las acciones, proyectos y programas especializados que garanticen la gestión ambiental para lograr el desarrollo sostenible, además de ser la encargada de realizar la inspección ambiental estatal, al tiempo que controla y exige por la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.
- Unidades de Medio Ambiente creadas en cada una de las provincias y el Municipio Especial

Isla de la Juventud, así como los cinco Organos de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en las cuatro regiones de montaña y la Ciénaga de Zapata.

A inicios del año 1995 se definieron las bases de un sistema jerárquico de regulaciones ambientales, emitiéndose un conjunto de resoluciones ministeriales, tales como las relativas a la Evaluación de Impacto Ambiental, la Inspección Ambiental Estatal y la aplicación del Procedimiento de Información y Consentimiento Previos a determinados productos químicos objeto de comercio internacional, al tiempo que se comenzaba la elaboración de proyectos sobre los desechos peligrosos, la protección de la capa de ozono, la diversidad biológica y las áreas protegidas. Adicionalmente al marco institucional ya citado y para el apoyo a su gestión, se crean estructuras para la atención a temas priorizados.

Comisión del Plan Turquino-Manatí

Creada para la atención de los ecosistemas de montaña y los Organos de Montaña. Comprende las principales zonas montañosas del país y la Ciénaga de Zapata, abarca una extensión aproximada al 18 % del territorio nacional. Debido a que en estas áreas habita una población de 700 mil habitantes en 1069 asentamientos humanos, la Comisión también desempeña una importante función social.

Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas

Creado el 5 de mayo de 1997 por Acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros y presidido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, con funciones de coordinación e integración del trabajo en las cuencas. Además, a partir de ese Consejo Nacional se han conformado 14 Consejos Provinciales y dos de Cuencas Específicas.

Grupo Nacional de Bahías

Encargado del control ambiental de las principales bahías del país, entre ellas, la Bahía de La Habana, Matanzas, Cárdenas, Cienfuegos, Nipe y Santiago de Cuba. La actividad del Grupo se centra en la evaluación y la coordinación de acciones en las bahías, con vista a disminuir su contaminación.

La Asamblea Nacional del Poder Popular, máximo órgano legislativo del país, cuenta con una Comisión Parlamentaria a cargo del tema del medio ambiente. Asimismo, el Consejo de Ministros, como máximo órgano de gobierno donde están representados todos los Organismos de la Administración Central del Estado, actúa como

punto de colegiamiento y concertación de acciones en torno a la temática ambiental.

También existen otros grupos de trabajo para reforzar la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales como son: Comité Técnico de Normas Ambientales, Comité de Comercio y Medio Ambiente, Grupo Nacional CITES, Consejo Fores-



tal, Grupo Nacional para el Programa de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, Grupo Nacional de Turismo de Naturaleza, Grupo Nacional de Expertos en Desechos Peligrosos, Grupo Nacional de Expertos sobre Productos Químicos-Tóxicos, Grupo Nacional del Clima, Grupo Nacio-

nal para la Estrategia sobre Diversidad Biológica, Grupo de Trabajo MEP- CITMA.

Dos frutos básicos del trabajo ambiental en 1996, lo constituyen sin dudas la Estrategia Ambiental Nacional y el proyecto de Ley del Medio Ambiente.

La **Estrategia Ambiental Nacional**, aprobada en 1997 y desarrollada mediante un amplio proceso de convocatoria a instituciones y expertos, constituye el documento rector de la política ambiental cubana y tiene como objetivos indicar las vías más idóneas para preservar y desarrollar los logros ambientales alcanzados, superar los errores e insuficiencias detectadas e identificar los principales problemas ambientales del país que requieren de mayor atención en las condiciones actuales, sentando las bases para un trabajo ambiental más efectivo en aras de alcanzar las metas de un desarrollo económico y social sostenible.

Ley 81 del Medio Ambiente

Aprobada por la Asamblea Nacional del Poder Popular en julio de 1997. Aborda entre otros temas, el de la política y la gestión ambiental, el comercio y el uso de los recursos energéticos; contiene además un conjunto de disposiciones transitorias, especiales y finales, con un balance de los aportes y temas aún por solucionar. Contempla la responsabilidad de las instituciones y personas en la prevención y solución de los problemas ambientales originados por desastres, las normas relativas a la agricultura y el desarrollo sostenible del turismo, la preservación del patrimonio cultural vinculado al natural y la protección del medio ambiente en las actividades laborales. Entre los objetivos de la ley, está la creación de un contexto jurídico que favorezca la proyección y desarrollo de las actividades socioeconómicas en forma compatibles con la protección del medio ambiente y promover la acción ciudadana en ese sentido, a partir de una mayor conciencia y educación a través de diferentes vías.

Las estrategias ambientales sectoriales, en proceso de desarrollo, forman parte de un nuevo paso en el proceso de coordinación con los Organismos de la Administración Central del Estado.

Estrategias Ambientales Sectoriales

Han sido **aprobadas** las estrategias de los ministerios:

Construcción, Industria Básica, Industria Alimenticia, Industria Ligera, Industria Pesquera, Comunicaciones, Transporte, Comercio Interior, Agricultura no Cañera, Agricultura Cañera, Industria Sidero Mecánica y la Electrónica, Recursos Hidráulicos y Turismo.

Está **culminada** la estrategia de Salud Pública

En **elaboración**: Fuerzas Armadas Revolucionarias

En **proyecto**: Instituto de Aeronáutica Civil

Inversiones para el medio ambiente

Lo expuesto al respecto por la Ley 81 de Medio Ambiente y la Estrategia Ambiental Nacional, las inversiones destinadas a la protección del medio ambiente, son la piedra angular de la gestión ambiental en el país, orientada a la mitigación y solución de los principales problemas ambientales existentes, tanto los relacionados con suelos y bosques, como con la reducción de carga contaminante, la construcción de sistemas y plantas de tratamiento de aguas residuales y de acueductos.

La asignación de los montos financieros respectivos que a ello se destinan, son responsabilidad de los organismos, empresas y las autoridades ambientales, tanto a nivel territorial como nacional, que elaboran las prioridades en función de colocar los recursos en los lugares más importantes y de mayor significación ambiental. Esta forma de trabajar, está en etapa de perfeccionamiento, convirtiéndose, poco a poco, en un mag-

nífico instrumento para evaluar los avances en la calidad de vida y en la protección del medio ambiente, al considerar los impactos positivos logrados con estas inversiones.

Como parte de las acciones que el Estado cubano ha emprendido para minimizar las afectaciones al ambiente y a pesar de las dificultades económicas por las que atraviesa el país, está la asignación de recursos financieros, tanto en moneda nacional como en divisas para la solución de los problemas ambientales, identificados en la Estrategia Ambiental Nacional (1997). Esto se muestra en la tabla 22 donde se compara 1998 con 1999, evidenciándose mejores resultados en este último año, debido a el trabajo coordinado con los Organismos de la Administración Central del Estado y con los territorios, en una mayor anticipación en el proceso de desagregación de las cifras correspondientes.

TABLA 22. Inversiones destinadas al medio ambiente

Año	Total de Inversiones MP	De ellas al Medio Ambiente	% del Total
1998	1 636 343	104 585	6.3
1999	1 429 422	215 460	15.1
2000*	1 746 587	138 447	7.9

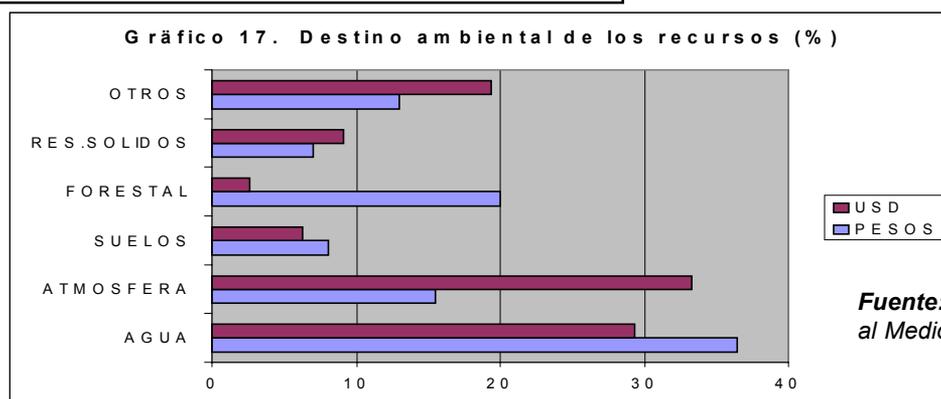
* Primer semestre del 2000

Fuente: Informe Plan 2000- Inversiones al Medio Ambiente. MEP-CITMA, 2000.

En el año 1999, de un plan total de inversiones ascendente a 215,4 millones, se ejecutaron 102,4 millones para un cumplimiento de 47,6%. A pesar del bajo por ciento de ejecución, se confirmó una tendencia creciente en la asignación de recursos en relación con el año 1998.

Estas inversiones contribuyeron a que en el país se haya alcanzado en 1999, entre otros logros, niveles de reducción nacional de aproximadamente 6,9% de la carga contaminante, en términos de materia orgánica biodegradable. El gráfico 17 refleja el destino ambiental de los recursos de inversión asignados en el plan del año 2000, en por ciento del total.

Gráfico 17. Destino ambiental de los recursos (%).



Los actores en la política ambiental

En los Organismos de la Administración Central del Estado, la empresa estatal juega un papel relevante, unido al proceso de ampliación de la inversión extranjera, y la reactivación de la economía. Entre los actores sociales en la aplicación de políticas ambientales se destacan:

- Las organizaciones políticas, Partido Comunista de Cuba y Unión de Jóvenes Comunistas, juegan un papel significativo como fuerzas conductoras de la sociedad en su relación con el medio ambiente.
- El sector privado, integrado por inversionistas extranjeros y nacionales, es aún incipiente, y no existen medidas destinadas a estimular la cooperación con el sector público en general, para las acciones de protección del medio ambiente.
- La Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) ha surgido como un nuevo actor en la esfera de la producción agrícola. Constituida a partir de las empresas estatales con trabajadores que son dueños de la producción y usufructuarios de las tierras, que son propiedad del Estado.
- Las organizaciones sociales y de masas son el núcleo de los actores no gubernamentales. Con una amplia base participativa, comprenden a la inmensa mayoría de la población activa del país.
- El trabajo de las organizaciones no gubernamentales de corte propiamente ambiental, ha tenido un sensible incremento en los últimos tiempos. También en el plano internacional se comienza a desplegar una sostenida actividad.
- Los trabajadores por cuenta propia - sector

que llegó a estar prácticamente excluido de la escena nacional- han aumentado sensiblemente su espacio de acción. La relación de algunas categorías de estos trabajadores con el medio ambiente y los recursos naturales, suele ser en algunos casos bastante agresiva y aún está poco regulada, ocurriendo que emplean recursos forestales y especies sujetas a regulaciones (tortuga, carey, cocodrilo, coral, entre otras), todo ello sin la debida autorización y bajo un insuficiente control.

- El ciudadano como actor cuenta incluso con un mandato constitucional, aunque todavía no puede afirmarse que despliegue plenamente sus potencialidades, en lo que inciden problemas de educación, conciencia ambiental y la falta de algunos mecanismos jurídicos de acción, los cuales debe proporcionárselos las disposiciones complementarias a la Ley 81 de Medio Ambiente.

La participación pública y ciudadana en la gestión ambiental, está garantizada en Cuba a escala constitucional, así se postula en el Artículo 27 de la Constitución. En cuanto a la participación ciudadana a través de las Organizaciones de Masas y Sociales merecen destacarse:

- El papel que ha jugado y juega la mujer en la esfera productiva y el trabajo comunitario-social, con énfasis en la educación ambiental, así como su rol en la familia para contrarrestar los problemas de la comunidad. La Federación de Mujeres Cubanas agrupa en su organización a este importante sector femenino.

Las mujeres constituyen 18.8% de los obreros, 64.6% de los técnicos, 53.6% de los trabajadores de servicios y 28.8% de los dirigentes; siendo mayoritarias en el sector de la salud, la educación, la ciencia y tecnología. Constituyen además, 48.7% del alumnado del Sistema Nacional de Educación y 58.5% en la Educación Superior.

- Los niños y jóvenes se agrupan en diversas organizaciones, como son el movimiento de pioneros, la Federación Estudiantil de la Enseñanza Media, la Federación Estudiantil Universitaria, las Brigadas Técnicas Juveniles y la Unión de Jóvenes Comunistas, entre otras. Estas organizaciones realizan actividades de reforestación, recogida de materias primas, descontaminación y otras relacionadas con la protección del medio ambiente.
- El movimiento obrero se organiza en diversos sindicatos, donde los trabajadores expresan sus criterios y participan en la toma de decisiones en cada uno de sus centros de trabajo. A través del movimiento sindical se consultan las principales medidas económicas y sociales a las que tiene que enfrentarse el país.
- Los Comités de Defensa de la Revolución (CDR), organización de masas que agrupa a la casi totalidad de la población, realiza actividades en beneficio de la comunidad, entre las que se destacan la recuperación de materias primas y la limpieza de calles, jardines y solares yermos, con lo que contribuye, a prestar un apoyo al sector de la salud, al mejoramiento de la calidad de vida y al saneamiento del medio ambiente para toda la población. Esta organización inició un importante trabajo en la comunidad a través de las campañas "Caimán Verde" y "Caimán Limpio", dirigidas a la higienización, recogidas de materiales reciclables en las cuadras y la reforestación. Asimismo, desarrolla programas de capacitación, participación ciudadana y de divulgación de la política ambiental del país.
- Existen más de 200 organizaciones no gubernamentales, que trabajan con el objetivo de proteger los recursos naturales y el medio ambiente. Entre ellas, la Fundación Núñez Jiménez de la naturaleza y el hombre, ProNaturaleza, la Sociedad de Arquitectos de Cuba y diversas sociedades científicas. Las mismas han fortalecido el trabajo ambiental integral en la comunidad a través de diferentes proyectos tanto nacionales como internacionales.
- La Asociación Nacional de Agricultores Pequeños interactúa con el campesinado y promueve medidas para incrementar la productividad agrícola mediante la aplicación de resultados científicos, el rescate de sistemas de producción tradicionales y la protección del medio ambiente.
- De igual manera, la Asamblea Nacional del Poder Popular, a través de sus Comisiones permanentes, ha activado el desarrollo de audiencias públicas que se realizan desde la base hasta el nivel nacional y en la que participan las estructuras sociales vinculadas a organizaciones, organismos, empresas, y otros actores sociales.
- A través de la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) y el Movimiento del Forum Nacional de Ciencia y Técnica, se moviliza a cientos de miles de trabajadores y estudiantes que despliegan toda su capacidad creativa, vinculada muy frecuentemente a temas ambientales.

En febrero de 1996 se estableció un Programa Nacional de Trabajo Comunitario, coordinado a través de un Grupo Ministerial presidido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que comprende a los organismos con mayor incidencia en esta labor. Tiene entre sus funciones analizar y coordinar las acciones comunitarias, estudiar y extender experiencias acordes a las características de cada lugar, y es un movimiento aglutinador de las decisiones estatales en este campo, que respetará siempre la diversidad de tradiciones, costumbres socioculturales y animará lo progresivo y transformará lo regresivo.



La gestión ambiental cubana.

Instrumentos relevantes

La gestión ambiental

El profundo carácter social del estado cubano, hace que la gestión ambiental tenga un marcado carácter popular, con la más amplia participación de todos, ya sea como parte de órganos u organismos del gobierno, organizaciones no gubernamentales, universidades, organizaciones políticas y de masas, asociaciones y otras instituciones reconocidas por la ley, hasta la actuación individual o colectiva de los ciudadanos. Entre las acciones fundamentales acometidas por Cuba en el campo de la gestión ambiental, en particular, a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, se destacan las siguientes:

- Establecimiento y legalización del proceso de solicitud y otorgamiento de licencias ambientales, como resultado del proceso de realización de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Organización del Registro de evaluadores y las instituciones autorizadas a realizar dichos estudios.
- Fortalecimiento de la actividad de inspección ambiental en diversos sectores de la economía y en los territorios del país. Incorporación de la dimensión ambiental en las inspecciones, y promoción de las medidas voluntarias de control en diferentes sectores productivos del país.
- Fortalecimiento de importantes programas y planes de acción de gestión ambiental, y la revitalización y constitución de grupos nacionales.
- Revitalización de los sistemas de tratamiento de residuales de la agroindustria azucarera y otras industrias y búsqueda de soluciones nacionales tanto para las instalaciones existentes como para las nuevas inversiones.
- Realización del Estudio Nacional de la Diversidad Biológica de la República de Cuba, elaboración de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su correspondiente plan de acción.
- Constitución de los Órganos de Atención al Desarrollo Integral de la Montaña, en las principales regiones montañosas y el principal humedal del país.
- Constitución de las entidades encargadas de la gestión ambiental en los territorios, en interacción directa con los gobiernos territoriales y demás instituciones.
- Elaboración del diagnóstico de la situación actual de las áreas protegidas, avanzándose en la concepción integral de su correspondiente sistema.
- Rediseño y actualización del Sistema de Información de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ampliándose la capacidad de procesamiento automatizado de la información y elaboración de la Base de Datos de la Legislación Ambiental. Consolidación y puesta en funcionamiento del nodo cubano UNEPNET para el acceso e intercambio de información ambiental.
- Elaboración de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental y su implementación territorial, así como concertación de convenios de trabajo con diferentes sectores priorizados del país.

El trabajo de los Órganos de Montaña, se inserta dentro del Programa de Desarrollo priorizado que lleva a cabo el Gobierno y mediante el cual dirige, ejecuta o coordina, el trabajo científico, tecnológico y de gestión ambiental en estas regiones frágiles, de gran riqueza de biodiversidad. Todo ello con el objetivo de lograr estabilidad en la fuerza laboral, evitar la migración a ciudades, incrementar las fuentes de empleos, diversificar la producción e incrementar la calidad de vida de las poblaciones rurales mediante planes sociales en la educación, la salud y la cultura.

Instrumentos relevantes para la gestión ambiental. Experiencias

Para Cuba, la protección del medio ambiente y el uso sostenible de sus recursos naturales es una cuestión que se aborda con un enfoque sistémico para lo cual se emplea un conjunto de instrumentos que interactúan entre sí, como se reconoce en la Estrategia Ambiental Nacional y la Ley de Medio Ambiente, los que constituyen de hecho la materialización de la Política Ambiental Cubana.

Instrumentos para la gestión ambiental cubana

- El Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo.
- El Ordenamiento Ambiental.
- La Legislación Ambiental-Ley de Medio Ambiente, su legislación complementaria y demás regulaciones legales destinadas a proteger el medio ambiente, incluidas las Normas Técnicas Ambientales.
- La Evaluación de Impacto Ambiental.
- La Licencia Ambiental.
- El Sistema de Inspección Ambiental Estatal.
- La Educación y Divulgación Ambiental.
- Los Instrumentos de Regulación Económica.
- El Fondo Nacional del Medio Ambiente.
- La Investigación Científica y la Innovación Tecnológica.
- El Sistema de Información Ambiental.
- Los Regímenes de Responsabilidad Administrativa, Civil y Penal.
- La Política Ambiental Internacional.

El ordenamiento ambiental

A manera de ejemplos:

Un ejemplo de la introducción del ordenamiento ambiental lo constituye el proyecto desarrollado en el Archipiélago Sabana Camagüey (ASC) para la protección de la biodiversidad, este se extiende como una franja a lo largo de aproximadamente 465 km en el norte central de Cuba (Mapa 6). Por sus grandes valores naturales y vulnerabilidad a la contaminación marina, ha sido declarada Zona Marítima Especialmente Sensible por la Organización Marítima Internacional (OMI). En el mundo sólo había sido aprobada como tal la Gran Barrera Coralina Australiana.

Por su gran diversidad biológica (Cuadro 11) y hermosas playas y arrecifes, es objeto de un ambicioso programa de conservación. Los resultados del Proyecto PNUD/GEF *Protección de la biodiversidad y establecimiento de un desarrollo sostenible en el Ecosistema Sabana-Camagüey*, están dirigidos a integrar de forma armónica el desarrollo del turismo, la pesca y otras actividades económicas con la conservación del medio ambiente y de los valiosos recursos naturales de esa región.



Cuadro 11. Principales valores de la diversidad biológica en el archipiélago Sabana-Camagüey

- De las aves existentes en los cayos 48% son migratorias.
- Posee la segunda colonia de flamencos en tamaño del Caribe.
- Alto nivel de endemismo restringido (12 y 31 especies de plantas y animales, respectivamente).
- Comparte especies migratorias marinas de gran significación regional y global (tortugas, atunes, etcétera).
- Comparte metapoblaciones marinas de gran significación regional y global (cobo, chernas y pargos).
- Posee 60% en número y 93,8% en área de todos los cayos de Cuba.
- Posee dunas consideradas entre las mayores del Caribe (playa Pilar, Loma del Puerto).
- Posee 500 km de arrecifes coralinos frontales y 110 km de crestas arrecifales.
- Posee 150 km de playas de gran calidad y belleza.
- Constituye uno de los polos turísticos más importantes de Cuba.
- Sustenta aproximadamente 20% de las pesquerías de la plataforma de Cuba.
- Los manglares están profusamente distribuidos en los cayos, y a lo largo de numerosos tramos de la costa de la principal isla.
- Los cayos mayores están poblados de variada vegetación que incluye además de los manglares, bosques semidecíduos, bosques siempreverdes micrófilos, matorrales xeromorfos costeros, complejos de vegetación de costa arenosa y de costa rocosa, comunidades halófitas, etcétera.
- Posee paisajes únicos de extraordinario valor estético como playa Pilar y cayos de Piedra.
- Aun quedan poblaciones de manatí que merecen ser protegidas con urgencia.
- Se presenta como una gran oportunidad para desarrollar un amplio sistema de áreas protegidas marino-costeras con fuerte impacto promocional turístico y de conservación.

Con métodos participativos interdisciplinarios, intersectoriales e interterritoriales (506 investigadores y técnicos, 12 organismos de la Administración Central del Estado, 5 provincias), mediante un enfoque de solución de problemas, elaboraron un plan estratégico dirigido a la protección de la biodiversidad y el avance hacia el desarrollo sostenible, el que se basa fundamentalmente en aspectos de gran prioridad como son el estable-

cimiento del manejo integrado costero, un sistema de áreas protegidas y una red de laboratorios de monitoreo ambiental; así como la aplicación de enfoques sostenibles en el planeamiento, diseño y desarrollo económico de esta importante región. También se efectuó, sobre bases ambientales, el planeamiento estratégico conceptual del desarrollo turístico y de protección de la biodiversidad de importantes cayos.

Normas Técnicas

El tema relativo a las normas técnicas vinculadas con el medio ambiente es hoy una de las prioridades de la gestión ambiental nacional y se encuentra en un momento importante de su desarrollo.

El 9 de julio de 1996 se constituyó el Comité Técnico Nacional de Normalización sobre Gestión Ambiental, con el mandato de revisar, actualizar y completar todo el sistema de normas técnicas nacionales sobre medio ambiente. En la esfera internacional corresponde al Comité la revisión y evaluación de los proyectos de normas internacionales de la familia ISO 14000.

Están vigentes alrededor de 100 normas técnicas. Por otra parte, el Comité Técnico de Normalización sobre Gestión Ambiental, atendiendo a las necesidades reales de los distintos sectores nacionales ha elaborado 25 nuevas normas, las que han sido propuestas por el Ministerio de Ciencia,

Tecnología y Medio Ambiente y los diferentes organismos representados en el Comité, con carácter voluntario u obligatorio. También como resultado del trabajo del Comité han sido adecuadas y adoptadas como normas cubanas 11 de los estándares internacionales de la familia ISO 14000 (Anexo 2).

Educación y divulgación ambiental

Con el propósito de reorientar y fortalecer la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible, se desarrollan en todo el país numerosas acciones dirigidas a sensibilizar a los organismos e instituciones gubernamentales, organizaciones sociales, y a toda la población, en relación con el cuidado y protección del medio ambiente.

En 1997 se aprobó la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA), orientada al desarrollo de una cultura ambiental de la población cubana, con un carácter global y multisectorial. La ENEA está dirigida a toda la sociedad.

Cada provincia actualmente posee su correspondiente Programa Territorial de Educación Ambiental, con énfasis en los ecosistemas priorizados, éstos son: zonas montañosas, bahías, cuencas hidrográficas y el humedal Ciénaga de Zapata. Se han ido consolidando las campañas ambientales nacionales en ocasión del *Día Mundial del Medio Ambiente*, *Día Mundial de la Diversidad Biológica* y de la *Capa de Ozono*, entre otras.

Especial significación se le ha concedido a las acciones comunitarias promovidas por los Comités de Defensa de la Revolución en función de la higiene comunal, la siembra de árboles y la recogida de materias primas, estas últimas en coordinación con la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas.

Se han desarrollado diversos Programas de Educación Ambiental como parte de los planes de manejo de las áreas protegidas, y a los programas relacionados con la protección de las cuencas hidrográficas. Se continuó perfeccionando el *Programa de Ahorro Energético* del Ministerio de la Industria Básica y *Para la Vida* del Ministerio de Educación. Se desarrollan más de 300 proyectos de educación, entre los que se destacan *Misión Ambiental*, el asociado al Archipiélago

Sabana – Camagüey y los que ejecutan las ONGs, tales como el Programa de la Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre.

La divulgación ambiental, ha tenido un incremento relativo, surgiendo nuevos programas televisivos y radiales que abordan los problemas de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible aunque resulta aún insuficiente por parte de los medios nacionales y territoriales de comunicación. Varias y sistemáticas han sido las campañas de los jóvenes a favor del medio ambiente, conocidos son los eventos *Ecojoven*, la labor del Grupo de Ecología y Medio Ambiente de las Brigadas Técnicas Juveniles, el movimiento de pioneros exploradores, el Festival Artecó *Buscando la obra ecológica*, así como la coordinación del movimiento *Carta de la Tierra* en Cuba.

Durante 1999 se concluyó un estudio piloto exploratorio⁸ que ha permitido conocer a grandes rasgos y de forma preliminar, la percepción ambiental (Cuadro 12) en diferentes segmentos de la sociedad cubana, estructurado en un conjunto de fases de profundización. Dicho estudio se realizó entre el Centro de Investigaciones Psicológicas y el Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental.

⁸ CIPS/CIGEA. Percepciones medioambientales en la sociedad cubana actual, 1999.



Cuadro 12. Rasgos de la percepción ambiental de la población cubana

Favorables	Desfavorables
<ul style="list-style-type: none"> • Elevada capacidad para identificar problemas ambientales reales de la comunidad y el territorio. • Mayor sensibilización de la población con problemas de su esfera doméstica, comunitaria y cotidiana • Fuerte presencia de percepciones que apuntan hacia la auto-transformación comunitaria como elemento fundamental de la solución a problemas ambientales. • Predominio de auto responsabilidad individual, colectiva o comunitaria por el cuidado del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distancia relativamente amplia entre el concepto de medio ambiente que maneja la población y el que aparece definido en la política • Temas débilmente percibidos, o ausentes de las percepciones sobre los problemas ambientales, entre ellos: la contaminación atmosférica y acústica. • Falta de coincidencia entre los criterios emitidos por los especialistas y por la población respecto a la relevancia que le conceden a los problemas ambientales.

Como resultado de la primera fase de ese estudio se pudo determinar que la amplia mayoría (75%) de los encuestados tiene una concepción restringida sobre el concepto de medio ambiente, limitando su conocimiento a la naturaleza y todo lo que les rodea. Un pequeño

segmento (22%) expresa una concepción amplia, que involucra de alguna manera al hombre, con diferentes grados de elaboración, según el nivel de instrucción, de ocupación, etc., mientras que sólo 3% dicen no conocer este concepto.

Instrumentos de regulación económica para el medio ambiente

El uso de instrumentos económicos para incentivar acciones positivas o desestimular actividades negativas que puedan repercutir sobre el medio ambiente y la diversidad biológica, es sumamente nuevo en el entorno nacional, donde predominan los mecanismos administrativos de control. Su aplicación permitirá, paulatinamente, variantes más efectivas para estimular la observancia de la normatividad ambiental desde el punto de vista económico. Por tanto, en este acápite se hace referencia a instrumentos de reciente aparición o en proceso de aprobación, entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Sistema Tributario (reflejado en la Ley 73, de 4 de agosto de 1994).
- Ley de la Inversión Extranjera (Ley 77 de 5 de septiembre de 1995), que aunque no constituye en sí un instrumento económico, define desde el inicio de su articulado que «la promoción e incentivo a la inversión extranjera se hace sobre la base de la protección y uso racional de los recursos naturales».
- Certificación y otorgamiento de las Bonificaciones Arancelarias.
- El impuesto para la conservación de los recursos forestales (Cuadro 13) y la fauna silvestre.

Cuadro 13 Impuestos no madereros relacionados con la actividad forestal

Actividad	Valor	Aplicables
Producciones no madereras	5% del valor de las ventas	Oleoresinas de pino, follaje, corteza, semillas para exportación y artesanía y apicultura
Coto de Caza	2.43 pesos /ha anual	Superficie del coto de caza
Ecoturismo	3.93-3.96 pesos/ha anual	Superficie del ecoturismo
Restauración de Daños	De 1 500 pesos/ha hasta 5 000 pesos según daño	Superficie dañada por la minería a cielo abierto.

- Tarifas de cobro del agua y la electricidad que desestiman el consumo irracional de dichos recursos. Las tarifas de electricidad fueron aplicadas en Cuba antes de los años 80 y se concibieron aplicando variaciones en el incremento de los precios. De igual manera, desde mediados de ese mismo año, se diseñó un sistema de cobro del servicio del agua que abarca además de la industria y la agricultura las zonas urbanas.
- Impuestos por la explotación minera, regalías y cánones por las cantidades de mineral que extraen y por las áreas explotadas respectivamente.

En estos momentos están en estudio los siguientes instrumentos:

- Vías impositivas para estimular la disminución de los vertimientos y las emanaciones de sólidos a la atmósfera, la protección de las

playas, de las reservas naturales, para la protección, también, de determinadas especies animales y vegetales.

- Uso de las etiquetas ambientales, los sistemas de depósito, reembolso, y otros.
- Depreciación acelerada para aquellas tecnologías existentes o nuevas que favorezcan el medio ambiente. Ya se trabaja en la metodología para emitir la certificación correspondiente para hacer efectiva la autorización.

Resulta necesario además, perfeccionar el sistema de Cuentas Nacionales a partir del desarrollo de las Cuentas Patrimoniales y organizar la información estadística, de manera que se pueda conocer no sólo el nivel de explotación de los recursos naturales, sino también los gastos en que se incurre para la protección y el saneamiento del medio ambiente. Este aspecto del problema económico-ambiental habrá que abordarlo en un futuro próximo.

Política ambiental internacional de Cuba

La política ambiental internacional de Cuba se traza y desarrolla acorde con las prioridades estratégicas nacionales y los principios generales aprobados en la Cumbre de Río. Sus objetivos fundamentales se dirigen a:

- Denunciar en toda tribuna internacional, la responsabilidad de los países desarrollados, en el deterioro ambiental y social del planeta, así como las verdaderas causas de la situación ambiental global y de los países subdesarrollados.

llados, mostrando los resultados ambientales y sociales alcanzados por Cuba.

- Contribuir con el ejemplo y voluntad del país, a la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales.
- Consolidar y reforzar el papel de Cuba en la esfera ambiental internacional.
- Lograr una mayor utilización de las potencialidades del desarrollo ambiental cubano en función de la política exterior del país.
- Participar y contribuir de conjunto con los países de América Latina, y en particular del Caribe, en el logro de objetivos comunes en foros globales, así como en la negociación, presentación y aprobación de proyectos regionales y subregionales.

En el ámbito regional, el país está estrechamente vinculado a las actividades de la Asociación de Estados del Caribe (AEC), así como al Programa Ambiental del Caribe (PAC), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y participa activamente en los principales convenios ambientales de carácter global, en el Instituto Interamericano de Cambio Global, el Programa Internacional Geosfera-Biosfera y en el Panel

Intergubernamental del Cambio Climático, además en el Sistema de Observación del Océano y ofrece personal altamente calificado a las organizaciones de las Naciones Unidas para la colaboración internacional. También es miembro de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Particular importancia para la proyección del trabajo ambiental regional tiene para Cuba su participación en el Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, constituido por los Ministros de Medio Ambiente de la Región y en el que actúa como su Secretaría, la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA, ha devenido en el principal instrumento político en materia ambiental. Su accionar ha permitido la adopción de posiciones comunes ante temas de la agenda ambiental internacional, así como aglutinar los esfuerzos de las agencias internacionales regionales en función de apoyar las prioridades ambientales regionales, identificadas en el Plan de Acción Regional para América Latina y el Caribe. El Comité Intersesional de Ministros y el Comité Técnico Interagencial, se han convertido en insustituibles órganos de trabajo para el Foro, cuyo modelo ha sido motivo de análisis y adaptación por otras regiones en el mundo.

El país se ha adherido a importantes Acuerdos Multilaterales Internacionales Ambientales: Convenio sobre la Diversidad Biológica, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Convención de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, Protocolo SPAW del Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la Región del Gran Caribe, la Enmienda de Montreal del Protocolo de Montreal y el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento PIC.

Cuba mantiene acciones en los diferentes convenios ambientales suscritos antes y después de Río 92 y estrecha relaciones de trabajo con diferentes órganos de Naciones Unidas como: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); entre otros.

Comercio y Medio Ambiente

La firma por Cuba del Acuerdo de Marrakech de 1994 por el que se establece la Organización Mundial del Comercio (OMC) y el vínculo que existe entre estos acuerdos y los multilaterales sobre Medio Ambiente, firmados también por el país introducen en esta actividad la consideración de los temas de Comercio y Medio Ambiente.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente ha seguido de cerca la evolución del debate en el seno del Comité de Comercio y Medio Ambiente de la OMC. Presidió, hasta 1998 la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Asociación de Estados del Caribe en la cual se coordinan los esfuerzos regionales en esa dirección, además participa en las restantes comisiones que se esfuerzan por alcanzar objetivos comunes en la esfera del comercio, el turismo, el transporte y otros.

Para Cuba, en las condiciones económicas y financieras del actual orden internacional, la promoción del desarrollo sostenible no puede verse solamente vinculado a la liberalización del comercio internacional, aunque se reconoce que éste es uno de los principales factores.

Es necesario por tanto, que se resuelvan los problemas del intercambio desigual y la falta de acceso a los mercados para los productos básicos, e insistir en que, sin la atención a los problemas de la pobreza extrema y con el mantenimiento de los actuales patrones de producción y consumo del norte, no se logrará el desarrollo sostenible. Además hay que zanjar el freno que para los países del sur significa la deuda externa y su mantenida crisis. No obstante estas objeciones a las actuales tendencias internacionales, Cuba es signataria de innumerables acuerdos internacionales de medio ambiente y miembro de la OMC desde su constitución.

En 1998 se creó el Comité de Comercio y Medio Ambiente que da seguimiento a los acuerdos de la Organización Mundial de Comercio (OMC) en esta temática y brinda las recomendaciones para la elaboración y armonización de las políticas ambientales y comerciales del país.



Capítulo 3

*Lo que hace crecer el mundo no es el descubrir
como está hecho, sino el esfuerzo de cada uno
por descubrirlo.*

Perspectivas futuras

Perspectivas. Instrumentos prospectivos

Se trata en este capítulo, de aquellos instrumentos de la política que comienzan a desarrollarse y que deben ocupar un lugar destacado en los próximos años.

Sistema para el reconocimiento ambiental

Como parte del indiscutible desarrollo del pensamiento ambiental en el país, hoy son evidentes los intereses de muchas entidades nacionales por iniciarse en las modalidades que les permitan demostrar su positivo accionar con relación al medio ambiente. En este sentido, la concepción e implementación del Sistema Nacional de Reconocimiento Ambiental (SNRA) ha significado un salto cualitativo en el trabajo de la gestión ambiental y su adecuación a las actuales tendencias internacionales, que promueven el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de las organizaciones productivas y de servicio de forma voluntaria. La puesta en vigor del Sistema ha despertado el interés de las entidades por lograr mejoras en su desempeño con el propósito de alcanzar tal reconocimiento. Transcurrido el primer año de implementación del sistema ya se cuenta con entidades que lo han obtenido y otras que optan por alguna de sus categorías.

Estrategia para la implementación de las normas ISO 14000

Cuba es miembro permanente de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) desde su fundación y mantiene una efectiva participación en su Comité Técnico de Gestión Ambiental desde su constitución en 1993. El país cuenta actualmente con una estrategia para implantar paulatinamente en toda la nación estas regulaciones y trabaja en la aplicación práctica de dicha proyección. Como etapas básicas de la estrategia de las ISO-14000 se destacan, las siguientes:



- Divulgación y concientización a todas las partes interesadas.
- Creación de la infraestructura necesaria para su aplicación.
- Formación de auditores y consultores ambientales nacionales.
- Desarrollo de talleres nacionales para la divulgación y extensión de las mejores experiencias en la aplicación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).
- Asesoría en la implementación de los SGA en un grupo seleccionado de importantes empresas nacionales.

También vinculado a la ISO, se trabaja en el diseño de la etiqueta ecológica de Cuba así como en la introducción de los criterios del Análisis del Ciclo de Vida en los principales productos de exportación.

Estrategia para la estimulación de las producciones orgánicas

Entre los pasos dados por Cuba hacia una agricultura orgánica y sostenible que merecen mencionarse están:

- introducción extensiva de la aplicación de biofertilizantes, el amplio uso del estiércol, y las leguminosas,
- reciclaje eficiente de los desechos orgánicos de la agricultura (compost o biotierra) y abonos verdes,
- lombricultura y producción de humus,
- manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas; así como el uso del control biológico (220 Centros de reproducción de entomófagos y entomopatógenos y plantas de biopreparados),
- cultivos asociados (sorgo, soya, maíz, y otras), con efectos antierosivos como cultivos intercosechas (abonos verdes y momento de cierre de la cosecha),
- agricultura urbana,
- autoconsumo y abastecimiento en las cooperativas y comunidades agrícolas, que tienen como resultados: productos frescos y sanos, uso mínimo del combustible para transportación de alimentos, producción de alimentos acorde a las necesidades y deseos de la comunidad en correspondencia con la aptitud funcional del medio ambiente,
- cambios en las técnicas de riego, recuperando los sistemas por gravedad y utilizando más la baja presión,
- introducción de nuevos clones y variedades,
- estudios agroquímicos y de caracterización de los suelos acordes a sus aptitudes,
- empleo de biopesticidas,
- fertirrigación,
- laboreo mínimo de los suelos,
- reforestación,
- utilización de los resultados de la investigación científica y tecnológica; así como del potencial de investigación científica y de recursos humanos calificados.

No obstante, los expertos plantean que Cuba no está en condiciones de transformar su agricultura totalmente a orgánica, ni es necesario. Lo que sí es imprescindible que se logre una agricultura ecológica, económica y socialmente sostenible, basada en el uso inteligente de un panorama de tecnología en correspondencia con la sostenibilidad económica y ecológica.

Hay que destacar la importancia y objetividad de los pasos emprendidos por la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) y las demás instituciones agropecuarias cubanas para continuar desarrollando el mismo trabajo en todas las áreas agrícolas del país que son apropiadas. En éste sentido, es necesario señalar que cada día se desarrollan planes y medidas ambientalmente sostenibles, que estimulan al perfeccionamiento de la evolución de un nuevo comportamiento de la dimensión sostenible de la agricultura cubana. En consecuencia, vale la pena



destacar, que tal vez Cuba tenga el primer ejemplo de la aplicación de una agricultura orgánica en el ámbito nacional con el apoyo de las instituciones como la ANAP.

Estrategia para la ampliación del uso de mecanismos de regulación económica para la protección del medio ambiente cubano

La estrategia de ampliación del uso de mecanismos económicos para la protección del medio ambiente cubano se apoya principalmente, en la capacidad económica organizativa de la nación para asumirlos con determinado nivel de efectividad. El hecho cierto de que la economía cubana se haya en un franco proceso de recuperación, constituye la base para desarrollar una estrategia que permita tener dispuestos aquellos instrumentos aplicables al país.

No se trata de resolver todo a través del mercado, sino, al igual que en el resto de la economía nacional usar dichos mecanismos de la manera más coherente posible y de forma tal que estos influyan en las decisiones económicas de los productores. La ampliación del uso de los instrumentos de regulación económica constituirá, y de hecho ya lo está siendo, un elemento de acercamiento a la eficiencia ecológica o ecoeficiencia y en estrecho vínculo con la eficiencia económica.

En todos los casos se tratará de desarrollar no sólo el análisis costo-beneficio, sino también la evaluación en sistema de todas las implicaciones de la aplicación de uno u otro mecanismo. En ello jugará un papel importante la evaluación de los mecanismos puestos en marcha a finales de los años 90 y la corrección, si fuera necesario, de los mismos.

El enfoque matricial expuesto (Anexo 4) permite apreciar la lógica del trabajo futuro. El desarrollo de nuevos instrumentos de regulación económica -parte de la puesta en práctica de los ya existente y su evaluación-, además del nivel de cobertura que actualmente se brinda a determinados problemas ambientales, y de las necesidades de complementar el resto de los instrumentos de la política y la gestión ambiental defi-

nidos en la Ley 81 y la Estrategia Nacional Ambiental.

Por otra parte, deberá trabajarse el diseño y fundamentación de los mecanismos impositivos por vertimientos, tanto líquidos como gaseosos. Así como en el diseño de medidas estimulantes, que sin llegar a constituir subsidios, deben ser un factor para incentivar la preocupación ambiental de los productores.

El papel que tiene el reciclado, reuso y recuperación de materias primas en la elevación de la eficiencia económica, apunta a que esta temática ocupe un lugar preponderante en el desarrollo futuro de los instrumentos.

El perfeccionamiento de los mecanismos de financiación al medio ambiente, ya sea por la vía presupuestaria, por la vía del plan económico centralizado o por las vías que recién abre el Fondo Nacional de Medio Ambiente constituirán elementos a considerar y perfeccionar en el futuro. Dentro de esta esfera se incluye el desarrollo del seguro contra riesgos de accidentes ambientales, los cuales se han visto frenados por la falta de experiencia y de capacidad de las instituciones aseguradoras.

No se descarta la aplicación de determinados mecanismos de etiquetado y certificación asociados o no al uso de las ISO 14 000, que permitirán estimular el trabajo por el aumento de la calidad ambiental de los productos cubanos, no sólo los de exportación sino también los de consumo interno, que propicien el desarrollo cualitativo del mercado interno. Es válido aclarar que la aplicación de una u otra medida de carácter económico estará sujeta a las posibilidades reales y efectivas que la economía cubana tenga, así como el desarrollo que se haya alcanzado en la conciencia económica y ambiental en la nación.

Estrategia para el perfeccionamiento del Planeamiento Ambiental Estratégico y su papel en el proceso inversionista

Este aspecto es recogido de manera explícita en la Estrategia Ambiental Nacional y la Ley No. 81 del Medio Ambiente, aprobadas en 1997, y de la misma forma en la Resolución No. 168/95 que norma el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), en coordinación con los órganos y organismos competentes, podrá someter a evaluaciones de impacto ambiental los planes o políticas de desarrollo urbano o industrial, de manejo forestal, hídricas, de desarrollo turístico, minero, pesquero y de manejo del suelo. Este proceso de evaluación no requiere del otor-

gamiento de una licencia ambiental, pero indiscutiblemente incidirá sobre la capacidad y tiempo de respuesta a las nuevas inversiones. De hecho es un proceso que se ha iniciado con los planes directores de los diferentes polos turísticos del país, con vistas a ganar en capacidad de respuesta ante un fuerte proceso inversionista en el sector turístico.

De la misma forma se pretende estudiar y perfeccionar las políticas e instrumentos del ordenamiento territorial, integrándolas con medidas y regulaciones de carácter ambiental, que permitan el aprovechamiento óptimo y la ordenación sostenible de los territorios.

Fondo Nacional de Medio Ambiente

La Ley No. 81, del Medio Ambiente, en su Capítulo X, Artículo 65, establece la creación del Fondo Nacional del Medio Ambiente, que tiene como finalidad esencial, el financiamiento total o parcial de proyectos o actividades dirigidas a la protec-

ción del medio ambiente y su uso racional. Fue aprobado oficialmente mediante la Resolución Conjunta No. 1, de fecha 7 de junio de 1999, de los Ministerios de Economía y Planificación y de Finanzas y Precios.

El Fondo Nacional para el Medio Ambiente no sustituye al Presupuesto Central, ni a los Organismos y Empresas Estatales o Mixtas en cuanto a sus obligaciones para con el Medio Ambiente. Debe concebirse como un mecanismo complementario al Presupuesto que permita, sobre todo en una primera etapa, captar recursos para los fines antes descritos.

Como todo Fondo, requiere una determinación de sus fuentes potenciales (Tabla 23), lo que, de acuerdo al estado de la economía cubana, debe ser identificado tanto para la moneda nacional

como para la divisa. Debe ser capaz de captar recursos adicionales (internos o externos) que puedan financiar proyectos de interés tanto nacionales como territoriales.

TABLA 23. Fuentes de Ingresos y destinos del Fondo de Medio Ambiente

Fuentes de Ingreso	Destinos
<ol style="list-style-type: none"> 1. La asignación que determine el Estado, considerada en el presupuesto anual correspondiente; 2. ingresos netos resultantes de deducir, de los ingresos obtenidos por el otorgamiento de las licencias y permisos de carácter ambiental, los gastos incurridos por la institución correspondiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en la prestación de estos servicios; 3. donaciones de personas naturales o jurídicas; 4. donaciones recibidas de organizaciones no gubernamentales (ONG), asociaciones y fundaciones vinculadas a los objetivos del fondo; 5. ingresos provenientes de campañas de recaudación a favor del medio ambiente; 6. ingresos netos asociados a los proyectos internacionales que se negocien con un enfoque multisectorial, territorial y comunitario, o sea, ingresos totales obtenidos menos los gastos incurridos en la elaboración de dichos proyectos; 7. otros ingresos provenientes del cobro de contravenciones específicas y tasas asociadas a los ingresos obtenidos por las entidades que comercialicen productos o presten servicios de carácter ambiental o de explotación de un recurso natural, aprobados por las autoridades competentes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyectos ambientales cuyo alcance sobrepase la actividad de un organismo determinado, vinculando a varios de ellos, con acciones intersectoriales y con un alcance territorial o comunitario; 2. proyectos orientados a la solución de problemas ambientales provocados u ocasionados por entidades o instituciones, que por sus limitadas posibilidades económicas no los pueden solucionar, como pueden ser escuelas, hospitales u otros; 3. financiamiento compartido con entidades económicas para la promoción de acciones de interés ambiental; 4. financiamiento de estudios y servicios necesarios para la solución de problemas ambientales vinculados a los objetivos del fondo; 5. campañas de promoción, divulgación y educación ambiental, orientadas a los objetivos del fondo.

Prácticas exitosas y lecciones aprendidas

Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas

Una de las experiencias más positivas en la reorganización práctica y conceptual de la de gestión ambiental ha sido la creación del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH), a partir del cual se han formado 14 Consejos Provinciales y dos Consejos de Cuencas Específicas. Como ejemplo del trabajo realizado se pueden citar algunos impactos ambientales positivos logrados en la Cuenca del Cauto:

- ⇒ Del total de 74 500 ha afectadas por baja fertilidad, se beneficiaron 4 661 ha mediante la aplicación de 117 515 toneladas de materia orgánica, lo que unido a las hectáreas beneficiadas por la aplicación de humus, compost, abonos verdes y biotierra, permitió mejorar 15% del total (11 154 ha).
- ⇒ Se aplicaron medidas agrotécnicas y de tipo ingenieras para la conservación de suelos en la agricultura cañera, alcanzando un total de 33 779 ha.
- ⇒ Construcción y mantenimiento de sistemas de tratamiento de residuales, así como la aplicación de medidas para el aprovechamiento económico de los residuales que han posibilitado lograr una disminución de carga contaminante de 33% (3 788 ton/año).
- ⇒ La ejecución de 93 proyectos de ciencia e innovación tecnológica, con un total de 119 resultados previstos.
- ⇒ Cumplimiento del programa de educación y divulgación ambiental, vinculando cada vez más a la comunidad en la solución de los problemas ambientales de la cuenca.
- ⇒ Mayor integración del trabajo para la vigilancia y protección de los recursos naturales, coordinado por el Cuerpo de Guardabosques.
- ⇒ Cumplimiento del Plan de Inversiones de la Economía en la cuenca, en un 91% respecto a la moneda nacional y en 36% en moneda libremente convertible (USD).
- ⇒ Construcción de 77 acueductos rurales, beneficiándose un total de 49 049 habitantes, representando ello un importante incremento de la calidad de vida.
- ⇒ Reforestación de 13 099 ha con una supervivencia de alrededor de 67%.

Proyecto Planificación y manejo de bahías y áreas costeras fuertemente contaminadas del Gran Caribe (GEF/PNUD) y el trabajo del Grupo Nacional de Bahías

- ⇒ Tomando en consideración que la Bahía de La Habana es un elemento clave de la ciudad, con altos valores paisajísticos y con una complejidad, diversidad y segmentación de funciones que imponen la búsqueda de soluciones integradoras, se realizó un profundo estudio sobre la misma en el contexto del proyecto y se elaboró el informe de país correspondiente, con un volumen considerable de información, conclusiones del estudio y reco-

mendaciones para el manejo de la bahía y las áreas aledañas. Las recomendaciones abarcan una amplia gama de sectores y acciones, tales como el saneamiento, la política de uso, el alcantarillado, la vigilancia ambiental, la gestión de los residuales sólidos, la necesidad de programas de educación ambiental y la participación comunitaria en la solución de los problemas, el ordenamiento de las edificaciones industriales y de almacenes, la prohibición de crecimiento industrial aledaño a los asentamientos humanos, las acciones necesarias para la conservación, reconstrucción y remodelación de los sectores residenciales más importantes desde los puntos de vista cultural e histórico y el mejoramiento del sistema de transportación por lanchas.

⇒ Ejecución por parte del Grupo Nacional, de los chequeos programados a todas las bahías seleccionadas para su atención. Aunque se observa un trabajo consecuente y sistemático por parte de los territorios, es evidente que la solución de los problemas de mayor envergadura, sólo podrá lograrse en la medida en

que éstos se vayan incluyendo y priorizando, dentro del plan de la economía.

- ⇒ Control y asesoría sistemática al trabajo de los grupos provinciales, a través de las Unidades de Medio Ambiente.
- ⇒ Controles ambientales a las bahías de La Habana, Matanzas-Cárdenas, Cienfuegos, Nuevitas, Nipe, Puerto Padre, Santiago de Cuba, en sentido general se ha podido constatar que la situación de las mismas ha mejorado, fundamentalmente por la disminución de la producción en algunas empresas, y por no funcionamiento de otras. También se han logrado soluciones totales o parciales en el tratamiento de sus residuales en entidades productivas, ubicadas en zonas aledañas a la Bahía de Ciudad de La Habana, Puerto Padre, Matanzas y otras.
- ⇒ El problema fundamental que persiste es la falta de recursos financieros para las inversiones que darán soluciones a las fuentes contaminantes. Es evidente que esto sólo podrá lograrse en la medida en que se vayan incluyendo dentro del plan de la economía.

Comisión Nacional del Plan Turquino



Zona montañosa. Comisión Nacional del Plan Turquino.

Las zonas montañosas donde se desarrolla el Plan Turquino ocupan una extensión territorial de aproximadamente 18% del territorio nacional, involucran 49 municipios de 8 provincias, y una población total de 700 000 habitantes, lo que representa aproximadamente 6 % de la población total del país, los cuales se distribuyen en 977 asentamientos concentrados y un grupo de asentamientos dispersos, para una densidad poblacional promedio de 77 habitantes por kilómetro cuadrado (Cuadro 14).

Cuadro 14 Objetivos de la Comisión del Plan Turquino

- Evaluar y elaborar las consideraciones sobre las propuestas de los organismos de la Administración Central del Estado acerca de la política de cada región montañosa y sus esquemas de desarrollo, teniendo en cuenta su caracterización como área protegida de uso múltiple.
- Estimular la Producción cafetalera, cacaofera, forestal y frutales, así como la producción y servicios asociados a la economía de las regiones montañosas.
- Contribuir al mejoramiento y mantenimiento sistemático de las condiciones sociales y de vida de la población en estos territorios para asegurar su permanencia.
- Propiciar el desarrollo e introducción de las actividades científicas y técnicas para asegurar el desarrollo sostenido de estas regiones.
- Supervisar los trabajos que garanticen el desarrollo sostenible y la protección de los ecosistemas así como, las actividades de reforestación en estas regiones.
- Contribuir a acentuar las tradiciones patriótico-militares y culturales en los pobladores de estas regiones.
- Apoyar las tareas de la defensa y el orden interior en interés de salvaguardar las conquistas de la Revolución en las regiones montañosas.
- Integrar los esfuerzos de todos los organismos de la Administración Central del Estado, Órganos Locales del Poder Popular, organizaciones, sociales, de masas, entidades económicas, científicas y educacionales, entre otras, en interés de asegurar los objetivos propuestos.

Desde el punto de vista ambiental, este programa va encaminado a la extensión de prácticas de uso sostenible, el fomento y la protección de los bosques, la conservación de los suelos, el reciclaje de los desechos y residuales, así como la aplicación de técnicas agrosilvopastoriles para incrementar las producciones alimentarias y lograr la sustentabilidad de la población local.

En estos territorios tienen lugar importantes programas económicos, siendo la producción

de café la base económica fundamental, aunque en la práctica, en los últimos años, el aporte a la economía del país ha estado por debajo de sus potencialidades. La totalidad de las producciones cacaoferas y cocoteras se localizan en estas zonas, sobre todo en la región de Baracoa, por sus excelentes condiciones ambientales. El mayor volumen de la producción forestal también proviene de las regiones montañosas

Apoyo económico por parte de las agencias de desarrollo de la ONU, agencias multinacionales, filantropía privada y otros grupos

Como se conoce, Cuba está excluida de importantes mecanismos financieros internacionales, por lo que no tiene acceso a los recursos de las instituciones de financiación internacional «Bretton Woods» (FMI, BM, BID), lo que la ubica en una situación muy desventajosa, ya que en éstos se concentra una buena parte de

los recursos que hoy se ponen en función del medio ambiente mundial. Por ello es necesario tratar de lograr que cuando se aprueben nuevos fondos multilaterales para el financiamiento de proyectos orientados al medio ambiente mundial, se establezcan mecanismos mediante los cuales se garantice que a través de ellos

y de los programas de las Naciones Unidas, los países en vías de desarrollo puedan tener acceso en condiciones favorables y seguras a estos fondos.

Es necesario subrayar y destacar como el bloqueo, -que paradójicamente es contrario a los procesos de liberalización actualmente en boga, - está obligando al país a acudir a créditos a muy corto plazo, con altas tasas de interés, lo que hace aún más difícil la recuperación económica y el cumplimiento de los programas a favor del desarrollo sostenible.

A pesar de lo antes expuesto, se ha logrado mediante apoyo internacional proveniente de las Organizaciones del Sistema de las Naciones Unidas, de agencias gubernamentales y de fundaciones y organizaciones no gubernamentales, ejecutar un conjunto de proyectos en materia ambiental, algunos de los cuales se han venido mencionando en el desarrollo de los capítulos. Estos han tenido como elemento común, que han sido utilizados para apoyar los esfuerzos nacionales orientados a la mitigación o solución de los problemas ambientales tanto a nivel nacional, provincial y local.

Algunos ejemplos de la participación de las organizaciones y programas del sistema de Naciones Unidas y otras entidades internacionales y nacionales en proyectos de apoyo a los programas de medio ambiente cubano. Período 1994-2000.

- Estudio Nacional de la diversidad biológica; Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica y Plan de Acción. PNUMA-GEF.
- Sistema de Telecomunicaciones Mercure de Información Ambiental. PNUMA.
- Conservación y manejo de la diversidad biológica en el archipiélago Sabana-Camagüey en función del desarrollo sostenible. GEF-PNUD.
- Desarrollo del Sistema Nacional de Areas Protegidas de Cuba. WWF.
- Misión Ambiental: Niños y jóvenes por el desarrollo sostenible (proyecto de Educación Ambiental). Fundación Save the Children, UK.
- Apoyo a la implementación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (Proyecto Sombrilla). Fundación Save the Children, UK.
- Desarrollo de áreas pilotos para el manejo sostenible de los recursos naturales en la cuenca del Cauto. FAO-FIDA-CLD.
- Apoyo a la ejecución del Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Cuba. GTZ-Alemania.
- Educación Ambiental en la Ciénaga de Zapata. UNESCO
- Oficina Técnica de Ozono-Cuba. GEF-PNUD.
- Manejo integrado de cuencas hidrográficas y áreas costeras en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo. GEF-PNUD-PNUMA.



Conclusiones

La actual política ambiental cubana está determinada por los principales problemas ambientales que confronta el país, los requerimientos que demanda el nivel de desarrollo económico-social alcanzado, los planes y programas de desarrollo y sus posibles impactos sobre el medio ambiente, así como por los avances y las tendencias fundamentales en la arena ambiental internacional, en la voluntad de lograr sostenibilidad en el desarrollo.

Los principales problemas ambientales a los que hoy se enfrenta Cuba, tienen su origen y en gran medida su dimensión, en las formas inapropiadas en que, por varios siglos, fueron explotados sus recursos naturales, las limitaciones e insuficiencias con que enfrentó el proceso de industrialización, la inadecuada producción agrícola y pecuaria y sus impactos ocasionados al medio ambiente, así como por los serios problemas sociales acaecidos en la etapa prerevolucionaria.

El bloqueo económico impuesto por Estados Unidos al país y sus reconocidas consecuencias económicas, son en buena medida, impactos ambientales. Si bien estas distinciones no siempre son fáciles de determinar, se puede afirmar sin ningún género de dudas, bajo el enfoque más conservador que pueda adoptarse, que esta guerra económica por más de 40 años sostenida, sobre el medio ambiente cubano, ha sido duramente significativa. En primer término, porque los miles de millones de dólares consumidos o perdidos por el país, hubieran tenido una importante repercusión sobre el estado del medio ambiente y la calidad de vida de los cubanos, de haberse podido destinar a estos fines. La incorporación de tecnologías obsoletas o atrasadas y con altos consumos energéticos, el alejamiento físico de los mercados foráneos y la separación funcional de la dinámica del comercio exterior, son apenas algunas de las obvias consecuencias económicas del bloqueo, que tienen al propio tiempo una trascendencia ambiental.

A raíz del derrumbe del campo socialista europeo, el colapso de la Revolución Cubana fue pronosticado. En este sentido, el país ha comenzado una marcada recuperación, siendo lo más destacado de este proceso el hecho de no dejar desprotegido a ningún segmento de la población, sin afectaciones sustanciales del gasto público en educación y salud, manteniendo un relativo alto nivel de gastos en el desarrollo científico-tecnológico y sin que se produjera ninguna manifestación de marginalización, con lo que continúa erradicada la pobreza crítica y sin que nadie sufra "pobreza de capacidad".

Sin lugar a dudas, la difícil situación económica por la que ha atravesado Cuba en los últimos años, ha gravitado sobre la explotación de los recursos naturales y limitado las acciones para su conservación. Sin embargo, en tanto la capacidad para aprender y extraer experiencias de las dificultades,



es intrínseco al proceso revolucionario, la idea de la sostenibilidad se ha reforzado, ya que se ha adquirido mayor conciencia y nuevas habilidades para emplear de modo racional los recursos.

La búsqueda de mayor eficiencia en los procesos productivos, el desarrollo de la educación y la divulgación en pos de una mayor conciencia ambiental, el trabajo en la búsqueda de fuentes alternativas de energía, el empleo de productos biológicos en la agricultura, son sólo algunas muestras de la conciliación de las necesidades del desarrollo con los requerimientos de la sostenibilidad en las actuales circunstancias, lograda sobre la base de la calificación técnica y científica del pueblo.

El acceso colectivo a los servicios sociales fundamentales, -garantía de equidad consustancial a la sostenibilidad-, continúa siendo un sólido baluarte de las conquistas revolucionarias y ha permitido establecer una firme base social para lograr los fines de un desarrollo sostenible.

En el enfrentamiento a los problemas ambientales heredados y con el objetivo de mitigar los impactos del desarrollo, ha sido muy positiva la implementación del Sistema de Inspección Ambiental, la inclusión de los indicadores ambientales en el plan de la economía, las nuevas formas de financiamiento, el perfeccionamiento y desarrollo de la base normativa, la innovación y búsqueda de tecnologías idóneas.

No obstante, ante la ocurrencia de posibles nuevas afectaciones, es necesario que también se continúe exigiendo el cumplimiento de la legislación vigente; se intensifique el trabajo para elevar la conciencia y educación ambiental de toda la sociedad; se cumpla con carácter obligatorio la evaluación de impacto ambiental en los estudios de prefactibilidad económica y las solicitudes de la licencia ambiental; se perfeccionen los programas de ordenamiento territorial; se asimilen estándares ambientales internacionales; se realice la evaluación de nuevas tecnologías a transferir o asimilar, así como se identifiquen, controlen y erradiquen los focos contaminantes existentes, entre otros.

Para los próximos años son muchos los retos. En el ámbito nacional, el camino está en continuar perfeccionando y completando la aplicación de los instrumentos para la gestión ambiental, for-

talear las capacidades institucionales, lograr una participación consciente y activa de cada ciudadano y de las organizaciones que los representan y elevar la cultura ambiental en todos los sectores y grupos de la sociedad.

De la misma manera, se hace necesario, para mejorar la capacidad institucional de los organismos vinculados directamente al medio ambiente, el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo establecidos para el control de la calidad del agua, el aire y el suelo, pues como consecuencia de las limitaciones económicas del país, estos han sufrido un deterioro considerable, que ha mermado las posibilidades de un monitoreo estable en el control y calidad de las fuentes, motivado por la obsolescencia del equipamiento, así como la insuficiente disponibilidad de recursos financieros.

Especial atención se le concede a las relaciones del comercio con el medio ambiente, a la introducción de los sistemas de gestión ambiental y las normas ISO 14 000. El análisis de estos aspectos, llevan implícito el celo por todo lo concerniente a la defensa de la soberanía del país, la integridad de sus recursos y su libre capacidad para decidir las vías y modos para adecuarlos a la realidad cubana. Al propio tiempo, se mantiene una destacada actividad en el plano internacional; todo evento relevante, toda Cumbre, ha sido tribuna para una permanente crítica por parte de Cuba, a los males económicos, sociales y ambientales, que aquejan al mundo moderno.

Por otra parte, es necesario continuar desarrollando acciones encaminadas a apoyar la labor de los países, tales como:

- Lograr en el ámbito regional una acción común y coordinada de todos los organismos de Naciones Unidas acerca del quehacer ambiental y actuar armónicamente sobre las prioridades regionales y nacionales.
- Financiar proyectos que permita a los países lograr un fortalecimiento institucional para aplicar y desarrollar los instrumentos de gestión ambiental.
- Priorizar e incrementar las actividades de capacitación sobre gestión ambiental.
- Suministrar y facilitar el intercambio de información científico-técnica, en particular la información relacionada con la obtención de

resultados concretos en la aplicación de los diferentes instrumentos de gestión ambiental.

Los documentos programáticos y legales de la política ambiental cubana tienen como punto de partida, -tal como se ha señalado a lo largo de este documento-, el reconocimiento social y ciudadano a un medio ambiente sano, donde la participación de la comunidad en los procesos de toma de decisiones y el acceso adecuado a la información ambiental son entre otros, elementos claves.

Son reconocidas las capacidades de Cuba en lo que a recursos humanos se refiere, basadas en el fuerte impulso conferido a la educación, la ciencia y la innovación tecnológica. En tal sentido, se puede afirmar que se cuenta con un potencial humano capaz de ofrecer soluciones a los problemas que se presenten, siendo la principal limitante la insuficiente disponibilidad de recursos financieros.

Al evaluar el trabajo realizado, es posible afirmar que una de las claves de la supervivencia de Cuba en estos últimos y difíciles años, ha sido la aplicación consecuente de los principios en que se sustenta la Revolución, donde el objetivo principal ha sido, es y será, la sensible elevación de la calidad de vida del hombre, mediante la satisfacción integral de sus necesidades materiales y sociales, con énfasis en el aumento de su capacidad educacional y cultural e incorporando la dimensión ambiental en el desarrollo económico y social.

Todo ello, unido a la conciencia que se tiene de los retos que hay que enfrentar, así como las vías para abordarlos y vencerlos, constituye una fortaleza más con la que cuenta el país para transitar hacia el desarrollo sostenible.



Visión y recomendaciones

El mundo que se nos avecina es harto complejo. Si bien están fuera de discusión las tendencias globalizadoras, no están sin embargo claros los efectos de tal globalización sobre el medio ambiente, pero no hay dudas de que la variable ambiental debe ser cuidadosamente considerada en las proyecciones futuras.

Descartando el probadamente ineficaz recurso neoliberalizador, e insertados en un sistema que a contrapelo de un mundo en que la pobreza y la división en clases se hacen cada vez más agudas, Cuba aspira a continuar construyendo un modelo social, que ha probado su capacidad para tender a la sostenibilidad, desde tiempos en que aún ese concepto no estaba siquiera acuñado.

Para armonizar las complejidades del proceso globalizador con las particulares dificultades que factores externos imponen al desarrollo del país, al tiempo que se preserve el medio ambiente y se emplean sosteniblemente los recursos, es necesario adentrarse en el siglo XXI con una particular sensibilidad, de manera que se pueda extraer lo mejor del pensamiento ambientalista mundial y su ajuste a la realidad cubana.

Lo logrado desde el punto de vista ambiental, precisamente en los peores momentos económicos del primer lustro de la década de los noventa, así lo prueba. En adición a lo ya descrito en términos institucionales, organizativos y legislativos, entre otros, se han conceptualizado y puesto en práctica instrumentos que forman parte del arsenal de innovaciones que necesariamente tendrán que continuar desarrollándose en el país para lograr su sostenibilidad.

En tal sentido puede mencionarse el manejo integrado de cuencas hidrográficas asociadas a la zona costera, visto ello como la unidad básica para evaluar la gestión ambiental, con la integración de lo económico, social en el espacio por ella delimitada. Este es tal vez el concepto más integrador para el uso y administración sostenible de los recursos (hídricos, suelos, forestales) allí existentes, así como para la adopción y aplicación de las decisiones políticas, económicas, sociales y ambientales básicas para el desarrollo sostenible. Orientada también a ese fin, ocupará un lugar importante el perfeccionamiento de la planificación territorial ambiental, como una expresión cualitativamente superior de las relaciones dinámicas y complejas entre los sistemas integradores.

De esta manera, un elemento que marca, diferencia y caracteriza la visión de Cuba sobre este tema, apunta a las ventajas que el socialismo como sistema ofrece para el desarrollo de una política ambiental efectiva, en particular por el papel decisivo del Estado y las ventajas de una economía planificada con capacidad para proyectar de forma armónica y en el largo plazo el uso de los recursos. Su concepción ético-social, el entorno

social solidario que engendra y la integralidad conceptual en el funcionamiento del gobierno, así como las ventajas en el ordenamiento de los usos que ofrece la propiedad social, repercuten de modo positivo en la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

La erradicación de la pobreza extrema, logro que se asienta en los propios cimientos del proceso revolucionario, es condición esencial para alcanzar la sustentabilidad ambiental. Esto que parece tan elemental es constantemente olvidado y de ahí el fracaso de tantas políticas que se concentran en “medidas ambientales para la solución de los problemas”, pero, ellas sólo funcionan cuando realmente se tiene construida la base económica y social para que se asienten, de no ser así serán, si no inútiles, muy menguadas en su efectividad, porque, en primer término, pobreza y medio ambiente sano no pueden coexistir. La solución de esta contradicción es una de las principales ventajas que Cuba puede exhibir.

Como parte de la idea anterior, la visión de la política ambiental cubana se focaliza en un desarrollo económico y social sostenible que se apoya en tres pilares básicos, a saber: la equidad social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente. En la materialización de esta visión hay importantes retos que deben ser también considerados, tanto en el orden interno, como el externo. En el interno, deben considerarse, las tendencias actuales en el desarrollo económico e institucional del país, el cual apunta, entre otras direcciones a la entrega de las tierras estatales bajo la gestión de cooperativas y agricultores individuales y el perfeccionamiento de la gestión empresarial, proceso en el que deben disminuir los subsidios a las actividades empresariales, aumentando su eficiencia y su autonomía de gestión, lo que incluye a la empresa pública.

Otros procesos sin duda bien complejos desde el punto de vista ambiental, son los que se vinculan al desarrollo de las actividades inversionistas, con una decisiva intervención de la inversión extranjera, proceso que tiene además un peso sensible sobre modalidades de uso de los recursos naturales, como ocurre con la minería y el turismo. Al respecto, es necesaria la correcta aplicación de

la Ley de Inversión Extranjera, de manera que los nuevos proyectos de obras e inversiones, realicen con carácter obligatorio, la correspondiente Evaluación de Impacto Ambiental, de manera que se puedan conciliar armónicamente estos procesos con la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos.

En el orden externo, resalta la existencia de un mundo globalizado con fuerte tendencia neoliberal y el bloqueo económico-social al que el país está sujeto. Sobre lo primero y reconociendo el carácter objetivo de la globalización incluso sus beneficiosos efectos en diversos sentidos, no se puede dejar de advertir que en tanto este proceso está condicionado por determinados modelos políticos, sus efectos nocivos sobre el medio ambiente se hacen hoy notar con gran fuerza. Si se ha arribado al nuevo milenio con un medio ambiente más degradado y empobrecido que nunca, ha sido bajo el influjo de estas políticas. Por supuesto esto repercute en Cuba, tanto en el medio ambiente como en la economía.

La principal meta perspectiva de la política ambiental cubana hacia el futuro es de gran complejidad, pues consiste en evitar la reiteración de los errores de los procesos inadecuados de industrialización, de modo que se promueva un desarrollo económico en el que se transite lo más directo posible, hacia formas amigables con el medio ambiente, sobre la base de los principios apuntados y el empleo de los instrumentos indicados.

Es sabido que los inadecuados patrones de producción y consumo del mundo industrializado son los principales responsables de la mala salud ambiental del planeta.

Es también sabido que el mundo subdesarrollado no puede aspirar a “desarrollarse” repitiendo estos modelos dispendiosos y consumistas, para los que se requerirían varios planetas como el nuestro. De este modo la clave del asunto transita por no renunciar al crecimiento económico, pero dotándolo de un carácter armonioso que permita llegar a una auténtica sociedad de bienestar. Para esto, es esencial que Cuba mantenga y defienda su modelo socialista de desarrollo, lo que le permitirá construir una sociedad económicamente próspera, socialmente justa y ambientalmente sostenible.

Apéndices

*La naturaleza inspira, cura, consuela, fortalece
y prepara para la virtud del hombre.
Y el hombre no se halla completo, ni se revela
a sí mismo, ni ve lo invisible, sino
en su íntima relación con la naturaleza.*

Apéndice 1

Síntesis de los diagnósticos realizados a las ocho cuencas hidrográficas de interés nacional

Cuenca del Cauto

Superficie total: 9 540 km² (8,1 % del territorio nacional)

Población: 1 167 400 habitantes (10% del total del país)

Potencial de recursos hidráulicos: 2 676.9 Hm³,

Aprovechables: 1 972 Hm³ (aproximadamente 70% del potencial).

Los suelos presentan una afectación potencial de 68% por erosión, 51% por mal drenaje en diverso grado y 38% por salinidad. La superficie cubierta de bosque representa 16% del área total de la cuenca.

Existen 652 focos contaminantes, de ellos se han identificado 140 como los más agresivos y problemáticos, ocasionados por residuales de los centrales azucareros, despulpadoras de café, otras industrias y residuales domésticos. Su carga contaminante estimada es de 99.89 ton DBO₅/día, equivalente a una población de 2 378 332, lo que representa 203% de su población actual.

Cuenca Zaza

Superficie total: 2 413 km² (2,2 % del territorio nacional)

Población: 264 148 habitantes (2,4% del total del país)

Comprende 13% del territorio de la provincia de Villa Clara y 87% de la provincia de Sancti Spiritus.

Se estima que 93% de los suelos presenta diferentes grados de afectación, 4.5% está muy fuertemente erosionados y 16% se ha clasificado como fuertemente erosionado. La deforestación es extensa, sólo 2.4% del área está cubierto de bosques.

De los 94 focos contaminantes existentes, 64 vierten sus residuales a las aguas superficiales y de ellos 80% carecen de sistemas de tratamiento. Los más problemáticos pertenecen al Ministerio de la Industria Azucarera, el Ministerio de la Agricultura, el Ministerio de la Industria Alimenticia y a los Organos Locales del Poder Popular; en este último caso se incluyen los residuales de origen doméstico. Su carga contaminante estimada es de 11.58 ton DBO₅/día, equivalente a una población de 274 285, lo que representa 104% de su población actual.

Cuenca Cuyaguaje

Superficie total: 723 km²

Población: 40 211 habitantes (0.38% del total del país),

Situada en el centro y sur occidente de la provincia de Pinar del Río. El sistema de asentamientos está compuesto por cuatro núcleos urbanos: Guane, Isabel Rubio, Sumidero y El Moncada y 34 lugares habitados rurales de los cuales 19 con una población mayor de 200 habitantes.

El Sistema hidrográfico está representado por los ríos: Cuyaguaje y sus afluentes principales Guasimal (89 km²), Frío (62.3 km²), Portales (57.2 km²) y El Junco (46.6 km²).

Existen 8 focos contaminantes importantes, 4 de los cuales no tienen sistema de tratamiento de residuales. Disponen al medio ambiente 933 ton/año DBO₅ lo que representa una población equivalente a 65 738 habitantes, 157% de la población actual estimada para la cuenca.

Entre los principales factores limitantes presenta erosión de los suelos (44%), la salinidad (0.4%) y el mal drenaje (6%)

Predominan los sistemas boscosos que tienen gran importancia desde el punto de vista energético, así como la deforestación en las márgenes del río y sus afluentes incluyendo prácticas de desmonte y sobrepastoreo en ellas.

La red de acueducto beneficia 93% de la población urbana y 11.7% de la población rural, aunque con servicio muy irregular. El resto de la población se abastece a través de pozos y pipas, siendo en todos los casos la calidad del agua regular con riesgo de contaminación debido a que no existe un adecuado sistema de alcantarillado y predominan las letrinas como vía de solución a los residuales, además, no hay sistematicidad en el proceso de cloración de las fuentes.

Cuenca Guantánamo-Guaso

Superficie total: 2 347 km²

Población: 410 000 habitantes

Está constituida por las cuencas de los ríos Bano y Jaibo y abarca la totalidad del Valle de Guantánamo. Incluye 5 municipios de la provincia y el municipio Songo La Maya de la provincia de Santiago de Cuba.

Las principales manifestaciones de degradación de los suelos son la salinidad, fenómeno asociado fundamentalmente a las condiciones climáticas. Unas 10 000 ha. se han identificado con problemas ligeros de salinidad, 8 000 ha. medianamente salinas y 8 000 ha. con afectaciones fuertes, para un total de 26 000 ha. afectadas, a las que se suman otras 3 000 ha. con peligro potencial, 87% de los suelos de la cuenca son improductivos.

La erosión es otro de los elementos que influyen en la degradación de los suelos, se estiman unas 207 000 ha. afectadas, categorizadas de la manera siguiente: 89 700 ha. con erosión débil, 43 500 ha. con erosión moderada, 145 200 ha. con erosión fuerte y 207 100 ha. con erosión muy fuerte.

El *per cápita* de recursos hídricos es de sólo 1,623 m³/hab/año, lo que reafirma su escasez, en gran parte de este territorio.

Los focos contaminantes principales ascienden a 78. Por el volumen de las aguas residuales y su agresividad, se encuentran entre los más contaminantes: 6 centrales azucareros y numerosas despulpadoras de café. Su carga contaminante estimada es de 11.80 ton DBO₅/día, equivalente a una población de 282 976, lo que representa 69% de su población actual.

Cuenca Almendares-Vento

Superficie total: 402 km² (corresponden 52,8 %, (212,5 km²) a la provincia Ciudad de La Habana y 47,14 %, (189.5 km²) a provincia La Habana)

Población: 570 000 habitantes

Recursos hídricos aprovechables: 287 hm³

El río Almendares es el más importante, con una longitud de 49,8 km. Su red hidrográfica la constituyen numerosos arroyos de carácter intermitente, secos en época no lluviosa por la infiltración de las aguas al manto subterráneo, lo que se debe a las condiciones de *carso*, característica hidrogeológica predominante.

La contaminación del río es el problema ambiental más serio que presenta la cuenca, siendo la situación sanitaria muy desfavorable, debido a las descargas indiscriminadas de aguas residuales originadas en el sector industrial y urbano, las que no cuentan con tratamiento o funcionan deficientemente.

La erosión se manifiesta fuertemente en 16% del área (6 525 ha). El drenaje deficiente alcanza 0,31% (127 ha) y la salinización se considera insignificante con menos de 0,20% de área afectada, unas 77 ha.

Esta cuenca posee un patrimonio forestal estimado de 1 312 ha. (3,2 % del área total), la deforestación en la cuenca afecta 417 ha, o sea 31,2% del patrimonio forestal, lo que se puede considerar como una afectación sensible.

Se han identificado 89 fuentes contaminantes principales, las que disponen al medio ambiente, en especial a las aguas, 29,7 ton de DBO₅/día, lo que representa una población equivalente a 707 147 habitantes (141% de su población actual estimada).

Las entregas de agua subterráneas de buena calidad a la Ciudad de La Habana constituyen 47 % del abasto de agua planificado a la ciudad, lo que caracteriza la importancia de sus recursos hídricos aprovechables, estimados en unos 287 millones de m³/año.

Cuenca Ariguanabo

Superficie total: 188 km²

Población: 90 000 habitantes

La Cuenca Ariguanabo se ubica en la porción Centro-Oeste de la provincia La Habana y comprende los municipios: Bauta, Bejucal, Caimito y San An-

tonio de los Baños. Del total de su superficie, 82 Km² contribuyen a la alimentación de los recursos hídricos subterráneos. El volumen anual de extracción de las aguas subterráneas en el territorio es de 155 millones de m³, con un alto peso relativo destinado al uso doméstico, lo que la convierte en una de las fuentes principales de suministro de agua potable a las provincias habaneras, en especial a Ciudad de La Habana.

La cuenca presenta una situación ambiental compleja debido a la contaminación de sus aguas por el vertimiento de residuales industriales y urbanos, los que no cuentan con tratamiento o funcionan deficientemente. Se han identificado 22 fuentes contaminantes principales, las que disponen a los cuerpos receptores unas 5 ton de DBO₅/día lo que representa una población equivalente de 112 380 habitantes (125% de su población total). La deforestación es una de los problemas más importantes ya que 1 270 ha. (54,5%) del patrimonio forestal se encuentran afectadas. Así mismo, presentan drenaje deficiente 5 177 ha (28.0 % del territorio). Sin embargo, los índices de erosión y salinización son discretos.

Los suelos presentan baja fertilidad natural y un bajo contenido de materia orgánica (humus), lo que es sin dudas, un factor negativo que influye la productividad de los suelos de uso agrícola.

El río San Antonio, que constituye la corriente superficial más importante por su vinculación al poblado de San Antonio de los Baños y sus altos valores de recreación, se encuentra contaminado, en especial en su parte urbana. La calidad de las aguas que se recargan al acuífero, a través de la Cueva del Sumidero, es mala, en especial en su calidad microbiológica. La contaminación de la corriente también es evidente en su parte alta, desde la laguna Ariguanabo hasta San Antonio de los Baños, donde existe un exceso de vegetación acuática que dificulta su uso turístico y recreativo.

La baja calidad del agua potable en los principales poblados de la cuenca se ha identificado como un problema sanitario de importancia, debido a los riesgos a la salud que esta situación trae a la población.

Cuenca Toa

Superficie total: 1 061 km³

Población: 12 373 habitantes

Ocupa alrededor de 70 % de la Reserva de la Biosfera que lleva el nombre de "Cuchilla del Toa", constituye una de las regiones más importantes del país y del Caribe, lo que viene dado por los valores de su diversidad biológica, la variedad de sus paisajes, la unicidad de sus ecosistemas y el elevado endemismo, tanto en flora como en fauna, son el refugio y centro de especiación más antiguo de Cuba.

Presenta una altura media de 488 msnm, pendiente media de 260 metros y una alta densidad del drenaje superficial (0.85 km/km²). La precipitación media de 2 630 mm/año y es la más alta para esa región de Cuba. Su corriente superficial principal es el río Toa, que posee una longitud de 131 km y un elevado escurrimiento anual cercano a los 57 m³/seg.

Su población, eminentemente rural, con una densidad poblacional de 12 hab/km², se distribuye en 42 asentamientos.

Los principales problemas ambientales de la cuenca detectados en su diagnóstico ambiental son los siguientes:

- Deforestación, a consecuencia de la tala y la quema indiscriminada, aunque no se considera crítica.
- Contaminación, debido a la existencia de 29 fuentes contaminantes principales, las que disponen una carga de 2.5 ton de DBO_5 /día, equivalentes a 60 905 habitantes, unas 5 veces la carga generada por su población actual.
- Degradación de los suelos, representada por alta erosión potencial que presenta una buena parte del territorio.

Cuenca Hanabanilla

Superficie total: 192 km²

Población: 5 953 habitantes (0.06% de la población del país)

Abarca 140 km² en Cienfuegos y 52 km² en Villa Clara. Está localizada en la vertiente sur del sistema montañoso Escambray.

Entre sus elementos más significativos se destaca la presencia del lago artificial Hanabanilla.

Las aguas de la cuenca presentan buen estado de conservación, la salinización es baja y acumulan poca cantidad de nutrientes. Las aguas del embalse Hanabanilla se emplean para diferentes usos, con particular atención al abastecimiento de agua potable en las provincias de Cienfuegos y Villa Clara, con 42% de los suelos afectados por la erosión.

Existe una cobertura boscosa actual de 43%, degradadas por efecto antrópico y las especies forestales propias de la zona han sido sustituidas por otras, en busca de beneficios económicos a corto plazo.



Apéndice 2

Normas del Sistema de Gestión Ambiental 1997-2000
Normas nacionales:
- NC 22:1999. Lugares de baño en costas y en masas de aguas interiores. Requisitos higiénico- sanitarios.
- NC 23:1999. Franjas forestales de las zonas de protección a embalses y cauces fluviales.
- NC 24:1999. Eliminación de contaminantes en talleres galvánicos. Parámetros de vertimiento.
- NC 25:1999. Evaluación de los objetos hídricos de uso pesquero. Especificaciones.
- NC 26:1999. Atmósfera. Ruidos en zonas habitables.
- NC 27:1999. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones.
- NC 28:1999. Calidad del suelo. Clasificación de las tierras afectadas para la restauración.
- NC 29:1999. Calidad del suelo. Restauración de las tierras. Términos y definiciones.
- NC 30:1999. Calidad del suelo. Tierras alteradas. Requisitos generales para la restauración.
- NC 31:1999. Calidad del suelo. Requisitos para la protección de la capa fértil del suelo al realizar trabajos de movimiento de tierra.
- NC 32:1999. Calidad del suelo. Determinación del pH y la conductividad eléctrica en el extracto de saturación.
- NC 33:1999. Calidad del suelo. Requisitos generales para la clasificación de los suelos según la influencia sobre ellos de las sustancias químicas contaminantes.
- NC 34:1999. Calidad del suelo. Determinación de fósforo y potasio totales.
- NC 35:1999. Calidad del suelo. Reglas para la restauración de la fertilidad de los suelos.
- NC 36:1999. Calidad del suelo. Método para la determinación de la erosión potencial de los suelos.
- NC 37:1999. Calidad del suelo. Requisitos generales para la toma de muestras.
- NC 38:1999. Calidad del suelo. Determinación de la acidez, Hidrógeno y Aluminio cambiables.
- NC 39:1999. Calidad del aire. Requisitos higiénico- sanitarios.
- NC XX:2000. Calidad del suelo. Pretratamiento de muestras para análisis físico-químicos.
- NC XX:2000. Calidad del suelo. Determinación de pH.
- NC XX:2000. Calidad del suelo. Determinación de carbono orgánico y total después de la combustión seca.
- NC XX:2000. Calidad del suelo. Determinación de fósforo. Determinación espectrométrica de fósforo soluble en solución de carbonato de sodio.
- NC XX:2000. Calidad del suelo. Determinación de la capacidad potencial de intercambio catiónico y de los cationes intercambiables utilizando solución buffer de cloruro de bario de pH=8.1.
- NC XX:2000. Suelos forestales. Clasificación y utilización.
- NC XX:2000. Desechos sólidos. Almacenamiento, recolección y transportación. Requisitos higiénicos-sanitarios.

- NC-ISO 14010:1998. Directrices para las Auditorías Ambientales. Principios Generales.
- NC-ISO 14011:1998. Directrices para las Auditorías Ambientales. Procedimientos de auditoría. Auditorías de Sistemas de Gestión ambiental.
- NC-ISO 14012:1998. Directrices para las Auditorías Ambientales. Criterios de calificación para los auditores ambientales.
- NC-ISO 14020:2000. Etiquetado ambiental. Principios generales.
- NC-ISO 14024:2000. Etiquetas y declaraciones ambientales. Etiquetado ambiental Tipo I. Principios y procedimientos.
- NC-ISO 14040:2000. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y estructura.
- NC-ISO 14041:2000. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Definición del objetivo y alcance. Análisis del inventario del ciclo de vida.
- NC-ISO Guía 64:1998. Guía para la inclusión de los aspectos ambientales en las normas de producto.
- NC-ISO 4225:2000. Calidad del aire. Aspectos generales. Vocabulario.



Apéndice 3

ANEXO 3. CUBA: TRATADOS INTERNACIONALES EN LA ESFERA DEL MEDIO AMBIENTE

TITULO: Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por la sequía grave....	
LUGAR:	APROBADA:
PUESTA EN VIGOR: 26/12/96	ADHESION CUBANA: 15/10/94
TITULO: Tratado de Budapest sobre el reconocimiento internacional del depósito de microorganismos en materia de patentes.	
LUGAR: Budapest	APROBADA: 28/4/77
PUESTA EN VIGOR:	ADHESION CUBANA: 21/10/93
TITULO: Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y su destrucción.	
LUGAR:	APROBADA:
PUESTA EN VIGOR: 29/4/97	ADHESION CUBANA: 28/4/97
TITULO: Convenio relativo al empleo de la cerusa en la pintura.	
LUGAR: Ginebra	APROBADA: 25/10/21
PUESTA EN VIGOR: 31/8/23	ADHESION CUBANA: 7/7/28
TITULO: Convención internacional de protección fitosanitaria.	
LUGAR: Roma	APROBADA: 6/12/51
PUESTA EN VIGOR: 3/4/52	ADHESION CUBANA: 21/4/76
TITULO: Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de la alta mar.	
LUGAR: Ginebra	APROBADA: 29/4/58
PUESTA EN VIGOR: 20/3/66	ADHESION CUBANA: 29/4/58
TITULO: Convención sobre la alta mar.	
LUGAR: Ginebra	APROBADA: 29/4/58
PUESTA EN VIGOR: 30/9/62	ADHESION CUBANA: 29/4/58
TITULO: Convención sobre plataforma continental.	
LUGAR: Ginebra	APROBADA: 29/4/58
PUESTA EN VIGOR: 10/6/64	ADHESION CUBANA: 29/4/58
TITULO: Convenio sobre pesquerías del Atlántico nordeste.	
LUGAR: Londres	APROBADA: 24/1/59
PUESTA EN VIGOR: 27/6/63	ADHESION CUBANA: 9/12/76
TITULO: Tratado Antártico.	
LUGAR: Washington	APROBADA: 1/12/59
PUESTA EN VIGOR: 23/6/61	ADHESION CUBANA: 16/8/84
TITULO: Acuerdo relativo a la cooperación en materia de pesca marítima.	
LUGAR: Varsovia	APROBADA: 28/7/62
PUESTA EN VIGOR: 22/2/63	ADHESION CUBANA: 24/4/78
TITULO: Convención de Viena sobre responsabilidad civil por daños nucleares.	
LUGAR: Viena	APROBADA: 21/5/63
PUESTA EN VIGOR: 12/11/77	ADHESION CUBANA: 25/10/65

TITULO: Convenio sobre la conservación de los recursos vivos del Atlántico sudoriental.

LUGAR: Roma APROBADA: 23/10/69

PUESTA EN VIGOR: 24/10/71 ADHESION CUBANA: 14/2/75

TITULO: Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes por hidrocarburos.

LUGAR: Bruselas APROBADA: 29/11/69

PUESTA EN VIGOR: 6/5/75 ADHESION CUBANA: 3/8/76

TITULO: Tratado sobre prohibición de emplazar armas nucleares y otras en fondos marinos oceánicos y subsuelo.

LUGAR: Londres, Moscú, Washington APROBADA: 11/2/71

PUESTA EN VIGOR: 18/5/72 ADHESION CUBANA: 3/6/77

TITULO: Convenio relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

LUGAR: Ginebra APROBADA: 23/6/71

PUESTA EN VIGOR: 27/7/73 ADHESION CUBANA: 17/11/73

TITULO: Convención sobre prohibición del desarrollo, producción y almacenamiento de armas bacteriológicas.

LUGAR: Londres, Moscú, Washington APROBADA: 10/4/72

PUESTA EN VIGOR: 23/3/75 ADHESION CUBANA: 21/4/76

TITULO: Convención para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.

LUGAR: París APROBADA: 23/11/72

PUESTA EN VIGOR: 17/12/75 ADHESION CUBANA: 24/3/81

TITULO: Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (forma enmendada)

LUGAR: México, Londres, Moscú, Washington APROBADA: 29/12/72

PUESTA EN VIGOR: 30/8/75 ADHESION CUBANA: 1/12/75

TITULO: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre. CITES.

LUGAR: Washington APROBADA: 3/3/73

PUESTA EN VIGOR: 1/7/75 ADHESION CUBANA: 20/4/90

TITULO: Convención sobre prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares.

LUGAR: Nueva York APROBADA: 18/5/77

PUESTA EN VIGOR: 5/10/78 ADHESION CUBANA: 5/10/78

TITULO: Convenio sobre protección de los trabajadores contra riesgos laborales del medio de trabajo.

LUGAR: Ginebra APROBADA: 20/6/77

PUESTA EN VIGOR: 11/7/79 ADHESION CUBANA: 29/12/81

TITULO: Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973 (MARPOL).

LUGAR: Londres APROBADA: 12/2/78

PUESTA EN VIGOR: 2/10/83 ADHESION CUBANA: 21/3/93

TITULO: Convenio sobre futura cooperación multilateral en las pesquerías del Atlántico Noroeste.

TITULO: Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.	
LUGAR: Ginebra	APROBADA: 22/6/81
PUESTA EN VIGOR: 11/8/83	ADHESION CUBANA: 7/9/83
TITULO: Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar.	
LUGAR: Montego Bay	APROBADA: 10/12/82
PUESTA EN VIGOR:	ADHESION CUBANA: 10/12/82
TITULO: Protocolo de cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe.	
LUGAR: Cartagena	APROBADA: 24/3/83
PUESTA EN VIGOR: 11/10/86	ADHESION CUBANA: 15/10/88
TITULO: Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe.	
LUGAR: Cartagena	APROBADA: 24/3/83
PUESTA EN VIGOR: 11/10/86	ADHESION CUBANA: 15/10/86
TITULO: Convención de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono.	
LUGAR: Viena	APROBADA: 22/3/85
PUESTA EN VIGOR: 22/9/88	ADHESION CUBANA: 14/7/92
TITULO: Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica.	
LUGAR: Viena	APROBADA: 26/9/86
PUESTA EN VIGOR: 26/2/87	ADHESION CUBANA: 8/1/91
TITULO: Convención sobre pronta notificación de accidentes nucleares.	
LUGAR: Viena	APROBADA: 26/9/86
PUESTA EN VIGOR: 26/9/86	ADHESION CUBANA: 8/1/91
TITULO: Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.	
LUGAR: Montreal	APROBADA: 16/9/87
PUESTA EN VIGOR: 1/1/89	ADHESION CUBANA: 14/7/92
TITULO: Convención de Basilea sobre movimientos transfronterizos de desechos peligrosos.	
LUGAR: Basilea	APROBADA: 22/3/89
PUESTA EN VIGOR: 5/5/92	ADHESION CUBANA: 3/10/94
TITULO: Protocolo relativo a zonas y la flora y fauna silvestre especialmente protegidas en el Gran Caribe.	
LUGAR: Kingston	APROBADA: 18/1/90
PUESTA EN VIGOR:	ADHESION CUBANA: 18/1/90
TITULO: Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global.	
LUGAR: Uruguay	APROBADA: 13/5/92
PUESTA EN VIGOR: 13/5/92	ADHESION CUBANA: 1/3/93
TITULO: Convenio sobre la Diversidad Biológica.	
LUGAR: Río de Janeiro, Brasil	APROBADA: 5/6/92
PUESTA EN VIGOR: 29/12/93	ADHESION CUBANA: 12/6/92
TITULO: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.	

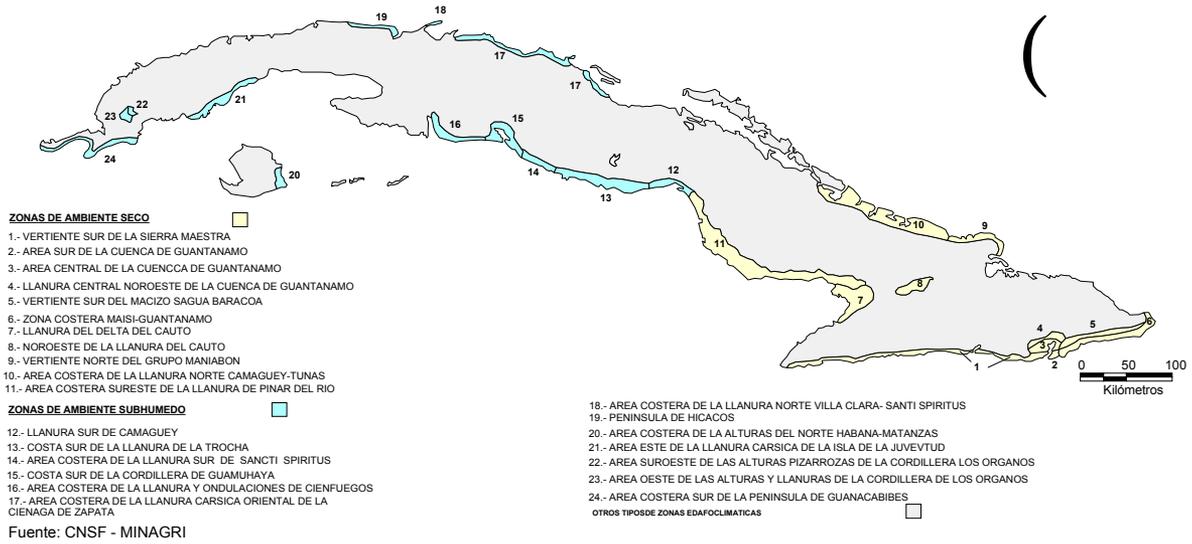
Apéndice 4

PERSPECTIVAS DE APLICACION EN CUBA DE LAS POLITICAS E INSTRUMENTOS ECONOMICOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

SECTORES	INSTRUMENTOS FINANCIEROS	POLITICAS DE PRECIOS	REDUCCION DE SUBSIDIOS	IMPUESTOS	CARGOS AMBIENTALES	CREACION DE MERCADOS	SISTEMAS DE DEPÓSITO Y REEMBOLSO
BIODIVERSIDAD	FONDO DE MEDIO AMBIENTE			IMPUESTOS POR ACTIVIDAD ECOLÓGICA			
BOSQUES	CREDITOS BLANDOS	PRECIOS DIFERENCIADOS		IMPUESTOS FORESTALES			
ECOSISTEMAS FRAGILES RECURSOS HIDRICOS	FONDO DE MEDIO AMBIENTE	PRECIOS DIFERENCIADOS			CARGOS POR USO		
RECURSOS DE SUELO	FONDO DE MEDIO AMBIENTE			ROYALTIES Y CANONES EXPLOT MINERA			
AGRICULTURA SOSTENIBLE	CREDITOS BLANDOS		REDUCCION DE SUBSIDIOS				
ATMOSFERA		PRECIOS DIFERENCIADOS A LA ENERGIA					
DESECHOS PELIGROSOS P.T.	SEGURO VS. RIESGO ACC. AMBIENTAL	POLITICA APARCELARIA					
DESECHOS SOLIDOS	MEDIDAS FINANCIERAS DE ESTIMULO AL RECICLAJE						SISTEMAS DE RECICLAJE Y EMBAJES
AMBIENTE URBANO	FONDO DE MEDIO AMBIENTE	REDUCCIONES APANQUES A TECNOLOGIAS AMBIENTALES		IMPUESTOS POR VERBA Y EMISIONES			

Mapas

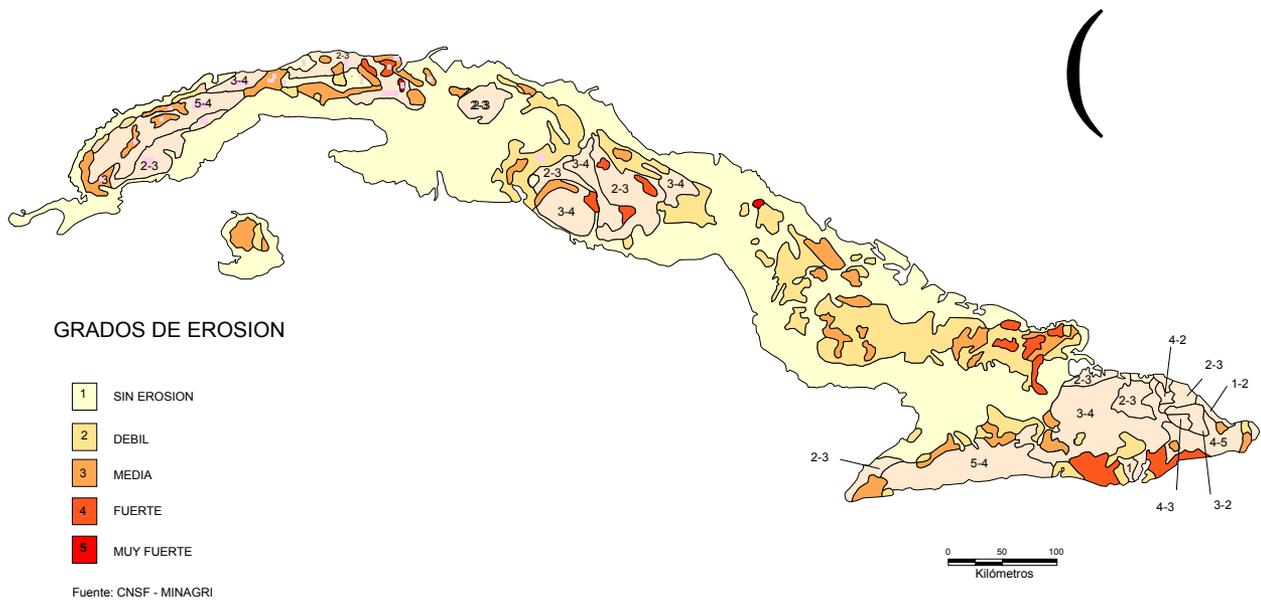
ZONAS EDAFOCLIMATICAS DE AMBIENTE SECO Y SUBHUMEDO

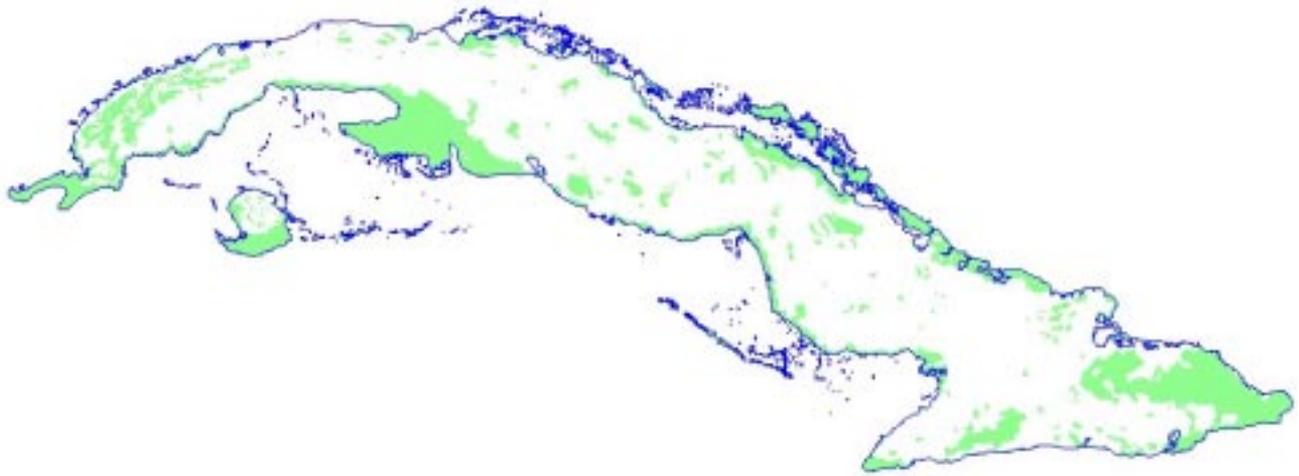


MAPA 1

MAPA 2

EROSION POTENCIAL

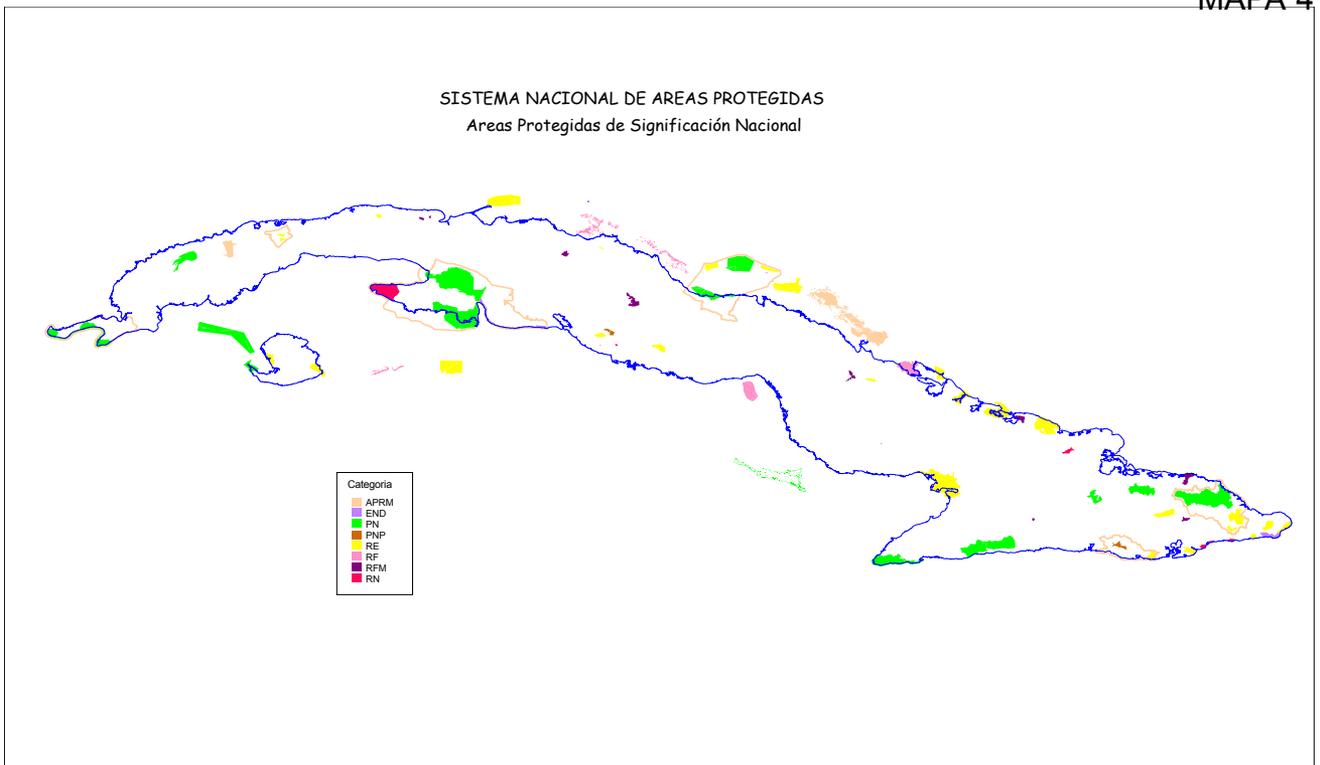




MAPA 3



MAPA 4





Leyenda

MAPA 5

- | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------|
| Territorio Nacional | | | |
|  | | | |
| 1 | Cabo de San Antonio | 3 | Sur del MEIJ |
| 2 | Cordillera de Guaniguanico | 4 | Ciénaga de Zapata |
| | | 5 | Macizo de Guamuaya |
| | | 6 | Meseta de San Felipe |
| | | 7 | Sagua - Nipe Baracoa |
| | | 8 | Sierra Maestra |



MAPA 6



Leyenda

-  Área fuera del proyecto
-  Área de estudio
-  División política-provincial
-  Limite del proyecto
-  Área de estudio

GEF-PNUD
 Subzona-Camaguey
 CUB/92/031
 ESCALA: 1/2 300 000
 1 cm = 23 Km




Abreviaturas y siglas

- %.** Por ciento
°C. Grado centígrado
µg/m³. Microgramos por metros cúbicos
ANAP. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños
ANIR. Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores
APRM. Área Protegida de Recursos Manejados
ASC. Archipiélago Sabana-Camagüey
BID. Banco Interamericano de Desarrollo
BM. Banco Mundial
CAME. Consejo de Ayuda Mutua Económica
CDR. Comités de Defensa de la Revolución
CENBio. Centro Nacional de Diversidad Biológica
CFC-12. Cluorofluoro Carbono
CGB. Cuerpo de Guardabosques
CIGEA. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental
CITES. Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora.
CITMA. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CLD. Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía
cm. Centímetros
CNCH. Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas
CO₂. Dióxido de Carbono
COMARNA. Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los recursos Naturales
CPA. Cooperativas de Producción Agropecuaria.
DBO. Demanda Bioquímica de Oxígeno
E. Este
EE.UU. Estados Unidos
EIA. Evaluación del Impacto Ambiental
END. Elemento Natural Destacado
ENEA. Estrategia Nacional de Educación Ambiental
ENOS. El Niño/Oscilación del Sur
FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FIDA. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FMI. Fondo Monetario Internacional
GEF. Fondo Mundial del Medio Ambiente
GEO. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial
GTZ. Agencia Alemana de Cooperación Internacional

ha. Hectáreas
hab. Habitantes
hab/ha. Habitantes por hectáreas
INRH. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INSMET. Instituto de Meteorología
ISO. Organización Internacional de Normalización
Km. Kilómetro
Km². Kilómetro cuadrado
m. Metros
m/seg. Metros por segundo
MEP. Ministerio de Economía y Planificación
Mha. Miles de hectáreas
MINAGRI. Ministerio de la Agricultura
MINSAP. Ministerio de Salud Pública
mm. Milímetros
MP. Miles de Pesos
Msnm. Metros sobre el nivel del mar
MUSD. Miles de Dólares
NE. Noreste
NH₃. Amoníaco
NO. Oxido Nítrico
NO₂. Dióxido de Nitrógeno
NW. Noroccidental
O₃. Ozono superficial
OMC. Organización Mundial del Comercio
OMI. Organización Marítima Internacional
ONE. Oficina Nacional de Estadísticas
ONG. Organización No Gubernamental
ORPALC. Oficina Regional para América Latina y el Caribe/PNUMA
PAN. Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía
PCC. Partido Comunista de Cuba
PIB. Producto Interno Bruto
PIC. Consentimiento Fundamentado previo
PN. Parque Nacional
PNA. Programa Nacional del Agua
PNP. Paisaje Natural protegido
PNUD. Programa de Naciones Unidas para el desarrollo
PNUMA. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RE. Reserva Ecológica
RF. Refugio de Fauna
RFM. Reserva Florística Manejada
RN. Reserva Natural
SANITEC. Centro de Tecnologías Apropriadas en Saneamiento de Guantánamo
SAT-O₃. Sistema de Alerta Temprana
SE. Sur este
SGA. Sistemas de Gestión Ambiental
SIMARNA. Sistema de Información del Medio Ambiente y Recursos Natu



rales

SO₂. Dióxido de Azufre

SPAW. Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe.

UBPC. Unidad Básica de Producción Cooperativa

UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UN. Naciones Unidas

UNEPNET. Red de Intercambio de Información del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNICEF. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

USD. Dólar Norteamericano

WWF. Fondo Mundial para la Vida Silvestre



Bibliografía

- Alcolado, P.M., E.E. García, N. Espinosa, *et al.* (): Resultados del Proyecto "Protección de la biodiversidad y establecimiento de un desarrollo sostenible en el Ecosistema Sabana-Camagüey", *Informe*, 2000, Cuba.
- Alonso, G.: *La protección del medio ambiente como ética del desarrollo y garantía de sostenibilidad: el caso cubano* [inédito], 6 pp.
- ANAM (1999): Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), *Informe Ambiental 1999*. Panamá, 100 pp.
- Hernández, Castellón Raúl (1997): *El Envejecimiento de la población en Cuba*, Centro de Estudios Demográficos, Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana, Cuba, 105 pp.
- Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (1997): Estudio de caso: "Bahía de La Habana-PNUD/FMMA, Proyecto GEF/RLA/93/641", Proyecto Regional de Planificación y Manejo de Bahías y Areas Costeras fuertemente contaminadas del Gran Caribe, La Habana.
- CEPAL (1998): *La economía cubana. Reformas estructurales y desempeño en los noventa*, 732pp.
- CIGEA (1999): Manual para la reducción de la carga contaminante.
- ____ SIMARNA: Sistema de Indicadores Ambientales de Cuba de Medio Ambiente, CITMA, La Habana (Base de Datos).
- CIGEA (1999): *Situación ambiental cubana 1998*, Agencia de Medio Ambiente, CIEN, La Habana, Cuba, 30 pp.
- ____ (1995): *Cuba: medio ambiente y desarrollo*, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, 85 pp.
- ____ (2000): *Situación ambiental cubana 1999*, Agencia de Medio Ambiente, La Habana, 40 pp.
- ____ (1998): "Cuba: La economía al cierre de 1997", *Cuba socialista*, no. 9, 43-47 pp.
- ____ (1990): *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*, Instituto de Geografía, La Habana - Madrid, Cuba.
- ____ (1997): Programa Nacional de acción para el cumplimiento de los acuerdos de la Cumbre Mundial a favor de la infancia, *Quinto informe de seguimiento y evaluación*, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, La Habana, Cuba, 76 pp.
- ____ (1997): Programa Nacional de acción para el cumplimiento de los acuerdos de la Cumbre Mundial a favor de la infancia, *Sexto informe de seguimiento y evaluación*, La Habana, 101 pp.
- ____ (1999): Programa Nacional de Acción (PNA) 1998, *Informe*, La Habana.
- ____ (1998): "La degradación de los suelos y las medidas para su conservación", en Trabajo presentado en el I Taller Nacional de Cuencas Hidrográficas, Ministerio de la Agricultura, Instituto de Suelos, La Habana, 13 al 15 de octubre.
- ____ (1998): Servicio Forestal. Dinámica Forestal Anual, Servicio Estatal Forestal.
- CIPS/CIGEA (1999): "Percepciones medioambientales en la sociedad cubana actual. Un estudio exploratorio realizado en colaboración con las Unidades de Medio Ambiente y los Organos de Montaña del país", *Informe*, La Habana, 43 pp.
- CITMA (1997): *Estrategia Ambiental Nacional*, La Habana, 27 pp.
- CITMA (1995): *Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo*, La Habana, 116 pp.



- Chabalina, L. y J. Beltrán (1997): "Diagnóstico de la calidad de bahías y zonas costeras de Cuba y el Gran Caribe", Cuba.
- Díaz, Triana R. (2001): *Ciencia ética y naturaleza. Pensamientos de José Martí*, Editorial Academia, La Habana, 16 pp.
- EPDE-ONE (1998): *El envejecimiento en Cuba 1997. Cifras e Indicadores para su Estudio*, Ciudad de La Habana, 28 pp.
- FAO (1999): Situación de los bosques del mundo 1999. FAO, Dirección de Información, 1999.
- ONE (1998): "Oficina Nacional de Estadísticas", *Anuario Estadístico de Cuba 1997*, La Habana, 314 pp.
- ONE (1998): *Anuario Estadístico de Cuba*, Ciudad de La Habana, 1999, 320 pp.
- ONE (1995): *La economía cubana en 1994*, Ciudad de La Habana, junio, 11 pp.
- ONE (1998): *La economía cubana en 199*, Ciudad de La Habana, julio, 19 pp.
- ONE (1999): *Panorama económico y social de Cuba 1998*, Ciudad de La Habana, enero, 15 pp.
- OPS: Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Cuba, Washington, DC, [s.a] (Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud-PIAS), 283 pp.
- PNUMA (1997): *Atlas Mundial de Desertificación, 1997*.
- PNUMA. GEO (2000): *América Latina y el Caribe. Perspectivas del medio ambiente*, Costa Rica, PNUMA, 144 pp.
- Salabarría, D (1998): *Contaminación marina en Cuba*, Centro de Inspección y Control Ambiental, CITMA, La Habana.
- Vales, M. A. Alvarez, L. Montes y A. Avila. [comp] (1998): *Estudio sobre la diversidad biológica en la República de Cuba*. Proyecto realizado por el Centro Nacional de Biodiversidad del Instituto de Ecología y Sistemática del CITMA, auspiciado por el PNUMA, Madrid, Cesyta, 480pp.
- World Resources Institute (1998): *World Resources 1998-1999*, New York, Oxford University Press, 369 pp.





CUBA

2000

Panorama Ambiental de Cuba 2000 se elaboró teniendo en cuenta las orientaciones y metodologías que se utilizan en los informes GEO (Global Environment Outlook o Perspectivas del Medio Ambiente Mundial). Expone una amplia información sobre el estado actual de los recursos naturales del país, a la vez que analiza la situación económica, social y ambiental, las medidas tomadas para solucionar los problemas existentes, así como los objetivos trazados para proteger, mejorar y alcanzar un desarrollo sostenible. Su consulta posibilitará el análisis y la reflexión de quienes tienen la responsabilidad de tomar decisiones. Profesionales, docentes, estudiantes, comunidades y población, en general, se acercarán al estado actual y las perspectivas futuras de Cuba respecto al medio ambiente.

Esta publicación se presenta en ocasión del 5 de junio *Día Mundial del Medio Ambiente*, cuya sede en el año 2001, ha sido otorgada a Cuba por sus logros en esta esfera. **Panorama Ambiental Cuba 2000** es el resultado del esfuerzo de varias dependencias del CITMA (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente), organismos e instituciones de la Administración Central del Estado y otras personas sin las cuales no hubiera sido posible su realización. Particularmente queremos expresar nuestro reconocimiento a la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente de México.

La igualdad social no es más que el reconocimiento de la equidad visible de la naturaleza.

José Martí, 1892



PNUMA



CITMA
MINISTERIO
DE CIENCIA
TECNOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



959-02-0323-X



9 789590 203237