

PANAMÁ  
**SEGUNDA  
COMUNICACIÓN  
NACIONAL**

---

*ANTE LA CONVENCION  
MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO*

---



PANAMÁ  
**SEGUNDA  
COMUNICACIÓN  
NACIONAL**

---

*ANTE LA CONVENCION  
MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO*

---



PUBLICADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

© **Autoridad Nacional del Ambiente, 2011.**

Todos los derechos reservados.

Impreso en Panamá, República de Panamá.

551.6

Au82 Autoridad Nacional del Ambiente

Panamá segunda comunicación nacional : ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. – 2ª ed.--  
Panamá : Autoridad Nacional del Ambiente, 2011.  
170p. ; 27cm.

**ISBN 978-9962-609-75-9**

1. CLIMATOLOGÍA
2. CAMBIOS CLIMATICOS I. Título

#### **Referencia del presente documento**

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) (2011), Panamá. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Panamá, Panamá.

La ANAM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de esta publicación siempre que se indique claramente la fuente completa.

#### **Edición**

René López, Gisele Didier, Milagros Díaz.

#### **Diseño, diagramación e impresión**

NUEVEM, S. A.

#### **Fotografías**

Mirta Benítez

Primera impresión, 2011

200 ejemplares

#### **Nota explicativa**

En este documento se han empleado las siguientes convenciones:

En los cuadros y gráficos, el guión (-) puesto entre cifras que expresen años, por ejemplo 2000-2002, indica que se trata de todo el período considerado, ambos años inclusive.

Miles, decenas de mil y millones separados por espacios en los cuadros y gráficos (1 000; 10 000; 100 000; 1 000 000) y por puntos en el texto (1.000; 10.000).

La coma (,) se usa para separar los decimales.

PANAMÁ  
**SEGUNDA  
COMUNICACIÓN  
NACIONAL**

---

*ANTE LA CONVENCION  
MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO*

---



---

**Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)**

**Lucía Chandeck Cummings**  
*Administradora General*

**Silvano Vergara**  
*Subadministrador General*

**Sigrid Barragán**  
*Secretaria General*

**Bolivar Pérez**  
*Director Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas*

**Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)**

**Yamil Bonduki**  
*Coordinador del Programa de Apoyo a las Comunicaciones Nacionales*

**Kim Buldoc**  
*Coordinadora Residente del Sistema de las Naciones Unidas  
en Panamá y Representante Residente del PNUD en Panamá*

**Katyna Argueta**  
*Directora Adjunta de País*

**Gisele Didier**  
*Oficial de Programa*

**Anarela Sánchez**  
*Asociada de Programa*

**Consultores**  
*Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero  
(SINGEI)*

**Freddy Picado**, Asesor  
*Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe  
(CATHALAC)*

*Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación*

**Joel Pérez**, Científico Principal  
*Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe  
(CATHALAC)*

*Estrategia Nacional de Mitigación*

**Elías Dawson**

*Circunstancias Nacionales; otra información para el logro de los  
objetivos de la convención; Análisis de limitaciones y brechas  
financieras, técnicas y de tecnología.*

**Enrique Vargas**

*Integración de la Segunda Comunicación Nacional y Resultados,  
aprendizajes y desafíos del proceso de Comunicación Nacional*

**Milagros Díaz**

---

|   | Página |
|---|--------|
| <b>Prólogo</b>  | VI     |
| <b>Resumen ejecutivo</b>  | 1      |
| <b>Executive summary</b>  | 17     |
| <b>Introducción</b>   | 29     |
| <i>Capítulo I</i><br>Circunstancias Nacionales  | 31     |
| <i>Capítulo II</i><br>Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero                        | 43     |
| <i>Capítulo III</i><br>Medidas de adaptación al cambio climático                                | 59     |
| <i>Capítulo IV</i><br>Estrategia Nacional de Mitigación   | 100    |
| <i>Capítulo V</i><br>Otra información para el logro de los objetivos de la convención           | 120    |
| <i>Capítulo VI</i><br>Análisis de limitaciones y brechas financieras, técnicas y de tecnología  | 126    |
| <i>Capítulo VII</i><br>Resultados, aprendizajes y desafíos del proceso de Comunicación Nacional | 130    |
| Bibliografía  | 133    |
| <b>ANEXOS</b>   |        |
| <i>Anexo I</i><br>Glosario  | 136    |
| <i>Anexo II</i><br>Siglas, Símbolos químicos y unidades científicas                             | 140    |
| <i>Anexo III</i><br>Cartografía   | 144    |
| Mapa de cobertura boscosa 1992  | 146    |
| Mapa de cobertura boscosa 2000  | 147    |
| Mapa de zonas de vida según Holdridge   | 148    |
| Mapa de tipos de suelos   | 149    |
| Mapa de vegetación de Panamá  | 150    |

## PRÓLOGO

En la historia de la humanidad, pocos son los problemas derivados de la naturaleza que tienen tanto impacto en la vida cotidiana como el cambio climático. En los últimos años, dicha situación se acrecienta, sobre todo por el papel de las actividades de la sociedad y las contingencias relacionadas con enfoques de producción, con prácticas desmedidas en la configuración del desarrollo y su planificación.

Los organismos internacionales son conscientes de que el cambio climático tiene efectos adversos “tales como el colapso de los sistemas agrícolas, la malnutrición, la escasez de agua y desastres naturales cada vez más frecuentes y destructivos”, que plantean retos para el propio desarrollo sostenible y que generan riesgos de que se pierdan los avances en el crecimiento de la sociedad en lucha contra la pobreza.

Panamá, que finca su desarrollo en importantes iniciativas relacionadas con el manejo y gestión de recursos naturales, ha dado mucha importancia a la investigación, establecimiento de estrategias y acciones sobre el desarrollo y las manifestaciones del cambio climático en el territorio nacional.

Una de estas acciones estratégicas ha sido el establecimiento de herramientas de trabajo que permiten crear políticas nacionales. Por esa razón, se presenta la Segunda Comunicación Nacional, para establecer opciones de respuesta en la gestión ambiental e insertar el cambio climático en las acciones del Estado panameño y en la toma de decisiones en los diferentes sectores del desarrollo nacional, al ofrecer información completa acerca de los distintos aspectos relacionados con el tema.

La *Segunda Comunicación Nacional* es el resultado de un proceso coordinado por la Unidad de Cambio Climático y Desertificación de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) punto focal del país ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que involucró la participación de actores de diferentes sectores socioeconómicos del país, gobiernos locales, instituciones nacionales, organizaciones no gubernamentales, consultores nacionales y expertos internacionales.

Esta presentación refleja el compromiso de Panamá con la protección del sistema climático para las generaciones presentes y futuras, así como el convencimiento de que solo mediante la cooperación internacional podrá lograrse la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas a dicho sistema.

El Gobierno de Panamá, consciente de los efectos adversos que el cambio y la variabilidad climática producen sobre la población y los recursos naturales del país, ha destinado un especial interés por identificar los impactos en el territorio nacional, con particular atención a regiones o sectores donde la vulnerabilidad puede ser mayor e identificar las medidas de adaptación que permitan hacer frente a estos impactos.

La consolidación de este documento, obliga a hacer un reconocimiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, por su permanente apoyo a esta iniciativa a través de la Oficina de País y del Programa de Apoyo a las Comunicaciones Nacionales y al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) por otorgar los fondos que permitieron continuar con el proceso de comunicación nacional y desarrollar esta segunda comunicación.

Se deja constancia del agradecimiento a cada uno de los actores que participaron en las jornadas de trabajo y que contribuyeron datos para hacer más concreta la información y el balance analítico que aquí se presenta.

Queremos expresar a nombre del país, el firme compromiso que mantenemos de gestionar adecuadamente en el ámbito nacional lo concerniente al cambio climático y los efectos que pueda generar sobre la población y el territorio, para cumplir con lo establecido en la CMNUCC, el Protocolo de Kyoto, la Constitución Nacional de la República de Panamá y la Ley General del Ambiente.

Esperamos que este documento sea una base de discusión, análisis y toma de decisiones que posibiliten una mayor conciencia del país y la sociedad panameña frente al cambio climático.

**Lucía Chandeck Cummings**  
Administradora General  
Autoridad Nacional del Ambiente

## RESUMEN EJECUTIVO

Panamá, país, signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y del Protocolo de Kyoto, presenta su *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático* (SCN).

A través de esta comunicación, Panamá informa sobre su inventario de gases de efecto invernadero (GEI) con base en la información del país, para el año 2000, sus programas nacionales y las iniciativas regionales en las que participa para promover la mitigación y facilitar la adecuada adaptación al cambio climático, así como las medidas que ha adoptado, para contribuir al logro del objetivo de la CMNUCC.

Esta *Segunda Comunicación Nacional* resulta del esfuerzo coordinado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), punto focal del país ante la CMNUCC, en el marco del Proyecto, Segunda Comunicación sobre Cambio Climático, ejecutado por el Gobierno Nacional de la República de Panamá y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

### CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

El surgimiento del Istmo de Panamá, ocurrido entre unos 3,5 y 3,1 millones de años atrás, no solo unió a América del Norte con América del Sur sino que separó al Océano Pacífico del Mar Caribe, contribuyendo en gran medida con la modificación del clima a nivel global y con el incremento de la biodiversidad en el planeta.

Panamá posee una gran riqueza hídrica, aunque desigualmente distribuida, generada por su régimen de precipitaciones y por una red hidrográfica integrada por 52 cuencas que recogen las aguas de unos 500 ríos. La oferta hídrica del país es la segunda más alta en Centroamérica después de la de Belice (CCAD, 2005).

Para el año 2000, la superficie estimada de bosques, sin incluir bosques intervenidos, ocupaba el 45% de la superficie total del país. En 1947, la cobertura boscosa abarcaba el 70% del territorio nacional.

El 25% de los suelos del país tienen aptitud natural para el uso agropecuario; no obstante, las estadísticas nacionales reflejan que el uso actual no necesariamente coincide con este uso potencial. En 2000, el área sobre la cual se asienta la producción agrícola y la producción agropecuaria de subsistencia asciende al 36,6% del territorio nacional (ANAM, 2004).

Panamá es privilegiada por una gran riqueza de especies de plantas, aves, reptiles, anfibios, mamíferos, peces marinos y de agua dulce y especies endémicas. Entre los 25 países con mayor riqueza de especies de plantas con flores, Panamá ocupa la posición 19 y la cuarta posición para América del Norte y Centroamérica. El Istmo también es un puente importante para el flujo migratorio de aves, mamíferos y reptiles entre América del Norte y América del Sur (ANAM, 2004).

Parques nacionales, terrestres y marinos, bosques protectores y refugios de vida silvestre, son algunas de las categorías de manejo que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) entre las que se incluyen áreas con categorías de manejo de reconocimiento internacional: sitios de patrimonio mundial, reservas de la biósfera y los humedales de importancia internacional. En 2006, el SINAP contaba con 66 áreas protegidas que ocupaban el 34,43% del espacio territorial panameño.



En la última década, la población de Panamá pasó de 2.329.329 personas (1990) a 2.839.277 personas (2000). Se estima que durante los próximos 25 años, la población seguirá creciendo a un ritmo más lento como consecuencia directa de la disminución de la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de natalidad a nivel nacional.

La proporción de la población que reside en áreas urbanas ha variado drásticamente pasando de un 36% en 1950 a un 62,2% en 2000. Este crecimiento de la población en las áreas urbanas ha generado una sobredemanda de los recursos naturales y sus servicios, afectando la capacidad de los ecosistemas en general.

Panamá ha mostrado avances sostenidos en su nivel de desarrollo humano, fundamentalmente por los logros alcanzados en tres dimensiones básicas del desarrollo: salud y esperanza de vida, educación de la población y el ingreso per cápita. Esta evolución le ha colocado en la posición número 58, en el grupo de países considerados con un desarrollo humano alto; aunque, con tareas pendientes en lo que a distribución de la riqueza se refiere.

La evolución del producto interno bruto (PIB) del país sigue una trayectoria ascendente. En 2006, entre los sectores económicos que experimentaron un alto crecimiento destacan las actividades de construcción (17,4%) y telecomunicaciones (16,2%), así como varias actividades con crecimiento superior al 10%, entre las que se incluyen: el Canal de Panamá, el comercio al por mayor y menor, la Zona Libre de Colón (ZLC), los hoteles y restaurantes y la intermediación financiera.

### **Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero**

En el contexto de la *Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático* (PCN), Panamá presentó los resultados de su *Primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero* (PINGEI) referido a 1994. En esta *Segunda Comunicación Nacional*, Panamá proporciona una estimación de los inventarios nacionales de GEI correspondientes al año 2000.

Para la estimación del *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero* (SINGEI) se utilizaron: i) las *Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero*, versión revisada en 1996; ii) la *Guía del IPCC sobre Buenas Prácticas y la Gestión de Incertidumbre en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (GBP)*; y la iii) *Guía de buenas prácticas para el sector usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura*, publicada en 2003.

El SINGEI estima las emisiones de GEI, por categorías de fuentes y sumideros en los siguientes sectores: i) energía, ii) procesos industriales, iii) agricultura, iv) desechos y v) usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura (UT-CUTS), tal como se consideró en el PINGEI. Los resultados se presentan para los GEI de efecto directo: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los GEI de efecto indirecto: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM). De igual forma, se incluyen las emisiones del dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) (véase el cuadro 1).

Panamá es un país fijador de dióxido de carbono según los resultados del SINGEI de 2000. Las emisiones y absorciones totales del SINGEI, concluyen en un balance neto de -1.871,46 Gg absorbidos, siendo el principal sumidero el sector UT-CUTS debido, principalmente, a la regeneración natural que ocurre en suelos que estuvieron dedicados a la actividad agrícola y que fueron abandonados posteriormente.

Cuadro 1

**PANAMÁ: INVENTARIO NACIONAL  
DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI), AÑO 2000**  
(En Gigagramos)

Inventario nacional de gases de efecto invernadero de las emisiones antropogénicas por fuentes y absorción por sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal y los precursores de los gases de efecto invernadero.

| Categoría de las fuentes y emisiones de gases de efecto invernadero | Emisiones de CO <sub>2</sub> (Gg) | Absorciones de CO <sub>2</sub> (Gg) | CH <sub>4</sub> (Gg) | N <sub>2</sub> O (Gg) | CO (Gg) | NOx (Gg) | COVDM (Gg) | SO <sub>2</sub> (Gg) |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|----------|------------|----------------------|
| <b>Total de emisiones y absorciones nacionales</b>                  | 26 402,21                         | 28 273,67                           | 203,71               | 4,83                  | 818,79  | 47,00    | 52,70      | 0,13                 |
| <b>1. Energía</b>   | 4 579,29                          |                                     | 8,98                 | 0,15                  | 331,01  | 33,46    | 52,70      | NE                   |
| A. Quema de combustible (método sectorial)                          | 4 579,29                          |                                     | 8,98                 | 0,15                  | 331,01  | 33,46    | 52,70      | NE                   |
| 1. Industrias de la energía   | 889,59                            |                                     | 0,04                 | 0,01                  | 0,18    | 2,36     | 0,06       | NE                   |
| 2. Industrias manufactureras y de la construcción                   | 890,78                            |                                     | 0,02                 | 0,01                  | 0,10    | 1,91     | 0,05       | NE                   |
| 3. Transporte   | 2 708,98                          |                                     | 0,52                 | 0,02                  | 190,20  | 26,25    | 35,85      | NE                   |
| 4. Comercial e institucional  | 51,01                             |                                     | 0,05                 | 0,00                  | 1,09    | 0,09     | 0,07       | NE                   |
| 5. Residencial  | 38,93                             |                                     | 8,35                 | 0,11                  | 139,44  | 2,85     | 16,67      | NE                   |
| 6. Otros subsectores (especifíquese)                                | NE                                |                                     | 0,00                 | 0,00                  | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| B. Emisiones fugitivas provenientes de los combustibles             |                                   |                                     | NE                   |                       | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| 1. Combustibles sólidos   |                                   |                                     | NE                   |                       | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| 2. Petróleo y gas natural   |                                   |                                     | NE                   |                       | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| <b>2. Procesos industriales</b>                                     | 592,70                            | NA                                  | NA                   | NA                    | NA      | NA       |            | 0,13                 |
| A. Productos minerales  | 592,70                            | NA                                  |                      |                       | NA      | NA       | NE         | 0,13                 |
| B. Industria química  | NA                                |                                     | NA                   | NA                    | NA      | NA       | NA         | NE                   |
| C. Producción de metales  | NA                                |                                     | NA                   | NA                    | NA      | NA       | NA         | NE                   |
| D. Otra producción: bebidas, pan                                    | NA                                |                                     |                      |                       | NA      | NA       | NE         | NE                   |
| E. Producción de halocarburos y hexafluoro de azufre                |                                   |                                     |                      |                       |         |          |            |                      |
| F. Consumo de halocarburos y hexafluoruros de azufre                |                                   |                                     |                      |                       |         |          |            |                      |
| G. Otros (especifíquese)  | NE                                |                                     | NE                   | NE                    | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| <b>3. Utilización de solventes y otros productos</b>                | NE                                |                                     |                      | NE                    |         |          | NE         |                      |
| <b>4. Agricultura</b>   |                                   |                                     | 91,49                | 4,19                  | 19,12   | 0,23     | NA         | NA                   |
| A. Fermentación entérica  |                                   |                                     | 81,24                |                       |         |          |            |                      |
| B. Manejo de estiércol  |                                   |                                     | 3,00                 | 0,05                  |         |          | NA         |                      |
| C. Cultivo de arroz   |                                   |                                     | 6,35                 |                       |         |          | NA         |                      |
| D. Suelos agrícolas   |                                   |                                     | 0,00                 | 4,13                  |         |          | NA         |                      |
| E. Quema prescrita de sabanas                                       |                                   |                                     | 0,05                 | 0,00                  | 1,28    | 0,02     | NA         |                      |
| F. Quema en el campo de residuos agrícolas                          |                                   |                                     | 0,85                 | 0,01                  | 17,84   | 0,21     | NA         |                      |
| G. Otros (especifíquese)  |                                   |                                     | 0,00                 | 0,00                  | 0,00    | 0,00     | NA         |                      |
| <b>5. Cambio en el uso de la tierra y silvicultura</b>              | 21 230,22                         | 28 273,67                           | 53,56                | 0,37                  | 468,66  | 13,31    | NA         | NA                   |
| A. Cambios en la existencia de bosques y otra biomasa leñosa        | 0,00                              | 638,78                              |                      |                       |         |          |            |                      |
| B. Conversión de bosques y praderas                                 | 21 230,22                         |                                     | 53,56                | 0,37                  | 468,66  | 13,31    | NA         |                      |
| C. Abandono de tierras cultivadas                                   |                                   | 20 276,97                           |                      |                       |         |          |            |                      |
| D. Emisiones y absorciones de CO <sub>2</sub> del suelo             | 0,00                              | 7 357,92                            |                      |                       |         |          |            |                      |
| E. Otros (especifíquese)  | 0,00                              |                                     | 0,00                 | 0,00                  | 0,00    | 0,00     |            |                      |
| <b>6. Desechos</b>  |                                   |                                     | 49,68                | 0,12                  | NA      | NA       | NA         | NA                   |
| A. Disposición de desechos sólidos en la tierra                     |                                   |                                     | 46,81                | 0,00                  | NA      |          | NA         |                      |
| B. Tratamiento de aguas residuales                                  |                                   |                                     | 2,87                 | 0,12                  | NA      | NA       | NA         |                      |
| C. Incineración de desechos   |                                   |                                     |                      |                       | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| D. Otros (especifíquese)  |                                   |                                     | NE                   | NE                    | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| <b>7. Otros (especifíquese)</b>                                     | 2 724,30                          | NA                                  | 0,00                 | 0,00                  | 0,00    | 0,00     | 0,00       | NE                   |
| <b>Partidas informativas</b>  |                                   |                                     |                      |                       |         |          |            |                      |
| <b>Combustibles de uso internacionales</b>                          |                                   |                                     | 0,00                 | 0,00                  | 0,00    | 0,00     | 0,00       | NE                   |
| Aviación  |                                   |                                     | NE                   | NE                    | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| Marina  |                                   |                                     | NE                   | NE                    | NE      | NE       | NE         | NE                   |
| <b>Emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa</b>                    | 2 724,30                          |                                     |                      |                       |         |          |            |                      |

Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000. Panamá, 2010.

Las emisiones per cápita de Panamá, considerando los sectores energía y procesos industriales, ascienden a 1,82 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante. Si se considera al sector UT-CUTS, el principal sumidero del país, se concluye que cada habitante del país estaría contribuyendo a reducir las emisiones globales de GEI en 0,66 toneladas de CO<sub>2</sub>.

En 1994, se identificó que la principal fuente de emisiones de GEI a nivel nacional era el sector UT-CUTS. En el año 2000, los resultados del SINGEI evidencian que el sector energía constituye la principal fuente de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente (4.814,37 Gg-eq de CO<sub>2</sub>), seguido del sector agricultura (3.220,19 Gg-eq de CO<sub>2</sub>). Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> equivalente se estimaron en 3.903,75 Gg-eq de CO<sub>2</sub>, con un aporte de emisiones de metano de 4.277,91 Gg-eq de CO<sub>2</sub> y de óxido nitroso de 1.497,30 Gg-eq de CO<sub>2</sub>.

En el sector energía, la generación de GEI está asociada a un elevado consumo de los derivados del petróleo, principalmente de gasolina y diesel. El subsector transporte es la principal fuente, seguido por la industria de la energía y por la industria manufacturera y de la construcción. En el sector agricultura, las emisiones provienen básicamente de la fermentación entérica del ganado.

En las estimaciones realizadas en este segundo inventario existen incertidumbres asociadas a: el uso de factores de emisión por defecto publicados en las Directrices del IPCC, ya que el país no cuenta con factores de emisión propios, y a los datos de la actividad. En este sentido, la experiencia derivada de este inventario permite indicar que el uso de técnicas modernas de teledetección y sistemas de información geográfica contribuye a reducir el grado de incertidumbre, especialmente, en el sector UT-CUTS.

### **Medidas generales de adaptación al cambio climático**

La adaptación comprende las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos, ante los efectos reales o esperados de un cambio climático –incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

A partir de la preparación y presentación de la Primera Comunicación Nacional (PCN), Panamá se ha encaminado hacia la estructuración de medidas e implementación de programas, para enfrentar la amplia gama de impactos y costos derivados del cambio climático a la luz de problemas socioeconómicos actuales, como el crecimiento urbano desordenado.

### **Marco Nacional de Gestión del Cambio Climático**

Una de las acciones esenciales al asumir el firme compromiso de hacer frente al cambio climático ha sido la institucionalización del tema. En el caso de Panamá, los esfuerzos en este sentido han conducido al establecimiento de las bases de la estructura nacional de gestión del cambio climático.

Las políticas ambientales en Panamá se enmarcan en la Ley 41 de julio de 1998, denominada Ley General del Ambiente y el Plan Estratégico Participativo (PEP) 2002-2006 consensuado con las entidades que forman parte del Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA) que definió las líneas de acción conjunta, para enfrentar la problemática ambiental nacional.

En este sentido, Panamá aprobó la Política Nacional de Cambio Climático, como el marco orientador de las actividades a desarrollar por el sector público, privado y la sociedad civil, para contribuir con la estabilización de los gases de efecto invernadero, promover medidas de adaptación y asegurar el desarrollo sostenible, inspirándose en principios emanados de la CMNUCC, el Protocolo de Kyoto y la Ley General del Ambiente de la República de Panamá.

Como resultado de la implementación de esta política se consolida dentro de la estructura de la ANAM, la Unidad Técnica Nacional de Coordinación de Cambio Climático (UTNCC), la cual previo a la implementación de las actividades relacionadas con la preparación de la Segunda Comunicación Nacional (SCN), se constituyó en la Unidad de Cambio Climático y Desertificación (UCCD), integrando la CMNUCC y la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación (UNCDD). La ANAM, también, ha sido designada como punto focal ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

La vinculación de las tres convenciones ambientales globales ha permitido, entre otras cosas, el fortalecimiento institucional e interinstitucional para la mejor articulación de sinergias, acciones, y enfoques nacionales. De igual forma, la identificación y participación de instituciones de gobierno, de investigación, universitarias y no gubernamentales como entes ejecutores de acciones relevantes de investigación y trabajo ambiental relacionado con cambio climático a nivel nacional. Como parte de los temas vinculantes logrados a través de esta sinergia, se incluyen: uso de suelo, manejo de cuencas hidrográficas, recursos forestales, agua y calidad ambiental, y otros temas relativos a las comisiones consultivas ambientales y la descentralización.

La ANAM coordina el plan de acción del país ante las tres convenciones y el plan de acción para implementar la Política Nacional de Cambio Climático. El primero se enfoca en: i) fortalecer y promover el desarrollo de instrumentos normativos y económicos con enfoque sinérgico; ii) impulsar la autogestión de capital como mecanismo de financiamiento; y iii) propiciar mecanismos institucionales de coordinación que faciliten la implementación de las convenciones a nivel nacional y regional.

El plan de acción de la Política Nacional de Cambio Climático promueve el desarrollo de capacidades encaminadas hacia: i) la intervención del sector público y la sociedad civil para el cumplimiento de los compromisos del Estado con relación al cambio climático; ii) la promoción de acciones de adaptación en sectores priorizados; iii) la identificación y promoción de acciones de mitigación acorde al desarrollo económico y social sostenible; iv) la promoción de la participación ciudadana para su involucramiento en los procesos de gestión relacionados al cambio climático; y v) el fortalecimiento de las capacidades institucionales entre los diferentes actores relacionados con el cambio climático.

### ***Escenarios del cambio climático en Panamá***

En Panamá, se han generado escenarios de cambio climático enfocados en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera, con territorios en la cuenca del río Santa María, en la región central del país. Del modelaje realizado, se infiere que el clima en las regiones estudiadas ha experimentado cambios relativos tanto en su régimen de temperaturas como de precipitaciones. A futuro, se proyecta que la temperatura será más cálida, variando entre 1°C a 4°C y con mayor tendencia entre 2°C a 3°C. La precipitación, también, presentará cambios en un rango entre el 10% de incremento y el 10% de disminución.

### ***Evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático***

La experiencia de país, derivada de las diversas iniciativas nacionales y regionales, ha permitido avances significativos hacia el desarrollo de estudios de vulnerabilidad en escenarios actuales y futuros y la identificación y priorización de medidas de adaptación para sistemas específicos, en particular sobre el recurso hídrico y su relación con otros sectores. De igual forma, se ha incrementado la capacidad de los actores involucrados (instituciones, gobiernos locales, academia y población en general) sobre el conocimiento del tema de cambio climático y su inserción en los planes y acciones sectoriales.



Los estudios realizados en la zona costera de Panamá, incluyendo los presentados en la PCN, parecen apuntalar la idea de que la “consecuencia más obvia será la gradual y permanente inundación de las zonas bajas”, sin desestimar, la importancia de la pérdida de tierras por el incremento del proceso erosivo en las costas y la activación de acantilados muertos. En la actualidad, también se trabaja en la evaluación de la vulnerabilidad marino-costera tanto del Pacífico como del Atlántico panameño, con miras a la generación de escenarios futuros de ascensos del nivel del mar. En 2007, los resultados preliminares de este estudio resaltan que existe una gran presión sobre los recursos naturales de las regiones marino-costeras más vulnerables del país, originada por la deforestación de zonas de humedales y manglares.

El Ministerio de Salud (MINSa) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en coordinación con la ANAM y otras instituciones nacionales, generaron el *Perfil nacional de salud y cambio climático*. Otro resultado de esta iniciativa de coordinación interinstitucional, lo constituye el *Sistema de indicadores básicos de salud* orientado a contribuir con el análisis de la situación del sector salud (cobertura de servicios, recursos disponibles, entre otros) y al monitoreo y seguimiento del cumplimiento de las metas contenidas en convenios y otros acuerdos internacionales de los que el país es signatario, tal es el caso de la Declaración de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

En el marco del Proyecto Fomento a las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba, se estudió la cuenca del río Santa María, localizada en la vertiente del Pacífico panameño, con el objeto de avanzar en el conocimiento de la vulnerabilidad futura en la región y crear capacidad para proveer estrategias, políticas y medidas adecuadas en el sector priorizado: el recurso hídrico y su relación con la agricultura.

En 2009, se aprobó el Programa Conjunto Incorporación de Medidas de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en la Gestión Integrada de Recursos Naturales en Cuenas Prioritarias de Panamá, con el objetivo de incrementar la capacidad de adaptación y mitigación del cambio climático para contribuir a la reducción de la pobreza y a la sostenibilidad ambiental en las cuencas de los ríos Chucunaque y Tabasará. Esta iniciativa es ejecutada, en forma conjunta, por el Sistema de las Naciones Unidas y el Gobierno Nacional.

### **Avances en la adaptación al cambio climático**

Los avances en la adaptación al cambio climático están vinculados a la generación de instrumentos que contribuyen a facilitar la coordinación de las actividades en las esferas sectoriales y multisectoriales, según se detalla a continuación.

- *En el sector energía.* El incremento del precio del petróleo en los mercados internacionales y las proyecciones de cambios demográficos y ambientales actuales y futuros han orientado los esfuerzos hacia el desarrollo de una Política Energética Estratégica del Estado, con el objetivo principal de propiciar el abastecimiento de las necesidades energéticas del país bajo criterios de eficiencia económica, calidad y confiabilidad, aumentando la cobertura de los servicios, promoviendo el uso racional y eficiente de la energía y respetando el medio ambiente a través del manejo integral de los recursos naturales. Esta política ha sido planificada en dos componentes: la Política Nacional del Sector Eléctrico y la Política Nacional de Hidrocarburos y Energías Alternativas.

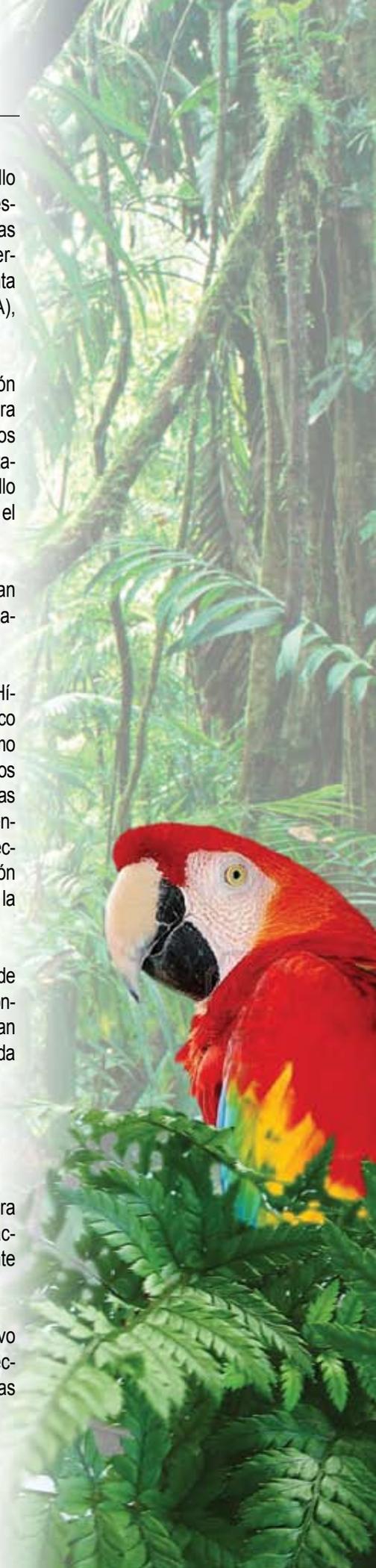
Como parte de este esfuerzo nacional, la ANAM promueve el avance hacia un desarrollo energético sustentable. En este sentido, se ejecuta el Programa de Inversión para la Restauración de Cuencas Hidrográficas Prioritarias como Fuentes Generadoras de Energías Renovables en Panamá y Proyectos Energéticos basados en Fuentes Renovables (energía solar, hídrica, eólica, manejo de desechos sólidos, entre otros). Actualmente, se cuenta con 22 proyectos aprobados por la Alianza Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA), de los cuales siete se han ejecutado y 15 están en ejecución.

- *En el sector agricultura.* Ante la premisa de que la problemática ambiental agrava la situación y el desarrollo de sectores como el agropecuario, la Estrategia Nacional del Sector Agricultura contempla planes, programas y capacitaciones que apuntan hacia: la modernización de los sistemas productivos rurales; el desarrollo de la agricultura orgánica; y la seguridad alimentaria. En este sentido, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), promueve el desarrollo del Proyecto Nacional de Agroturismo, el Proyecto de Productividad Rural (PRORURAL) y el Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible en la Cuenca del Canal de Panamá.
- *En el sector turístico.* El Plan Maestro de Desarrollo del Sector Turístico parte de una gran evidencia, el 72% de los atractivos están en el interior de las áreas protegidas, indistintamente de la categoría de manejo de las mismas.
- *En el sector hídrico.* La formulación del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), constituye uno de los elementos centrales para la modernización del marco instrumental de la Estrategia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (EIGRH), así como de la propia Estrategia Nacional de Energía. El PNGIRH incluye la evaluación detallada de los recursos hídricos y la determinación de los balances hídricos oferta-demanda para las cuencas hidrográficas del país, así como la planificación de los recursos hídricos con enfoque de cuenca, como factor del desarrollo nacional y reducción de la pobreza, entre otros. Los retos del sector están relacionados con: i) la regulación del recurso para su uso multisectorial y la retribución al medio ambiente para su sostenibilidad; ii) la carencia de infraestructuras que garanticen la disponibilidad del recurso hídrico para su uso; y iii) la gestión integrada del recurso hídrico.
- *Con relación a los ecosistemas naturales y la diversidad biológica.* Se desarrolla el Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas de Panamá (PMEMAP); se consolida el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP); se implementan nuevos esquemas de administración y funcionamiento de las áreas protegidas y canje de deuda por naturaleza; y, se promueve la restauración de los ecosistemas acuáticos nativos.

### **Capacidad Nacional y directrices a seguir para la implementación de medidas de adaptación**

En Panamá, se ha reconocido que la adaptación es una estrategia necesaria y viable para complementar los esfuerzos dirigidos a la mitigación de las emisiones de los GEI. Esto implica acciones concretas tanto en el corto como en el mediano plazo que cumplan un papel preponderante en la atención del cambio climático y más aun, en su proceso de adaptación.

Estar preparados para afrontar el cambio climático requiere no sólo de un marco normativo establecido para el ejercicio de la política nacional, sino también de atender las necesidades sectoriales para superar las barreras técnicas y financieras con la finalidad de potenciar las fortalezas institucionales e individuales ya establecidas como parte del proceso mismo de adaptación.



La priorización de la adaptación a nivel nacional, bajo un carácter multisectorial, requiere de una mejor comprensión y mayores avances en la identificación de sistemas vulnerables, considerando que la vulnerabilidad es una función de la exposición a factores climáticos, su sensibilidad al cambio y su capacidad de adaptarse a ese cambio.

Uno de los principales problemas técnicos encontrados es la falta de una cultura de documentación, registro y provisión de información tanto de la parte meteorológica como de la parte social que pueda relacionarse con los aspectos climáticos. El uso de un sistema de indicadores para evaluar los recursos económicamente relevantes en Panamá como el marino-costero, agricultura, biodiversidad, recursos hídricos y energía, debería de aplicarse a escala nacional y contar con un banco de datos incluso de varias décadas como una parte fundamental para orientar el proceso de toma de decisiones relacionado con la gestión integrada de los recursos.

Específicamente, para fortalecer las capacidades institucionales e individuales para una mejor comprensión del cambio climático y sus efectos, se debe hacer énfasis en:

- El conocimiento y la predicción de los cambios climáticos a nivel nacional, local y distrital.
- La cuantificación de los impactos del cambio climático a nivel nacional, local y distrital.
- La identificación de medios para eliminar los obstáculos que impiden la adopción de tecnologías y medidas de adaptación en los distintos sectores socioeconómicos nacionales.
- La estimación cualitativa y cuantitativa de los costos de la adaptación y la no adaptación.
- La cuantificación de los costos de las medidas de mitigación, planificadas, no planificadas e imprevistas.

La capacidad para aprovechar la información climática resulta limitada tanto en términos de la cobertura nacional, como para el uso y traducción de datos meteorológicos en información climática útil, restándole valor para la toma de decisiones. En todos los sectores socioeconómicos, se reconoce que contar con instancias competentes para la provisión de información climática (datos, información y pronósticos oficiales), representa una ventaja relativa al momento de formular sistemas de monitoreo como los de alerta temprana.

Las instituciones involucradas en el tema del agua y del control territorial tienen fuertes carencias financieras para solventar inconvenientes y sus necesidades laborales. Una de las alternativas viables está relacionada con los esquemas de pago por servicios ambientales y similares como los acogidos por la ANAM. Sin embargo, las instituciones y organizaciones que tienen la responsabilidad del ordenamiento territorial y de muchos sistemas de manejo de aguas, tienen grandes dificultades para proveer servicios adecuados con tecnologías modernas que garanticen cobros justos y que les permitan manejar los recursos hídricos con el máximo cuidado para evitar el desperdicio, especialmente en las redes de distribución, permitiendo una mejor operación de los sistemas existentes.

Otras instituciones sectoriales que atienden la temática guardan similitudes entre sí, respecto a sus necesidades. Por ello, resulta conveniente establecer arreglos interinstitucionales, como convenios y cartas de entendimiento para coordinar tareas y acciones encaminadas hacia un mismo fin, haciendo más eficientes sus recursos financieros y fortaleciendo las capacidades nacionales, institucionales e individuales.

En este sentido, a través del Decreto Ejecutivo No. 1 del 9 de enero de 2009, se establece el Comité Nacional de Cambio Climático en Panamá (CONACCP), creando la posibilidad de orientar los objetivos de las instituciones que lo integran, para apoyar a la ANAM en la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Cambio Climático, entre otros aspectos relacionados a la gestión ambiental. En este Comité, presidido por la ANAM, se establecerán los mecanismos pertinentes, para fortalecer las capacidades interinstitucionales en los temas de adaptación y mitigación.

Por lo anterior y para incrementar la resiliencia en Panamá e insertar la adaptación al cambio climático en la gestión integrada de los recursos naturales, las líneas de acción estratégicas a seguir implican:

- Fortalecer las capacidades individuales e institucionales sobre la problemática ambiental y su relación con el cambio climático, la adaptación y mitigación.
- Fortalecer la institucionalidad, incrementando el interés público y privado así como la voluntad política.
- Superar la falta de coordinación interinstitucional entre los actores involucrados.
- Dar un mayor seguimiento y soporte a esfuerzos e iniciativas anteriormente establecidas para lograr la sostenibilidad de las acciones encaminadas hacia el desarrollo sostenible.
- Ejercer un mayor liderazgo, comunicación y coordinación con la sociedad civil y otros actores como agencias de cooperación y organismos no gubernamentales.
- Fortalecer las distintas herramientas de gestión nacional como la Estrategia Nacional del Ambiente (ENA).
- Fomentar programas con una agenda integrada y homologada con la política de desarrollo nacional.
- Fomentar el desarrollo de la investigación tecnológica y científica a nivel nacional.

El énfasis sobre la consideración del cambio climático como eje orientador, se debe tomar en cuenta en aquellos sectores que pueden ser estratégicos, para el crecimiento nacional, dada su relevancia para la economía actual, tales como: energía, agricultura sostenible y seguridad alimentaria, educación ambiental, planificación y ordenamiento territorial, recursos marinos, turismo sostenible, gestión integrada del recurso hídrico, salud y transporte.

Lo anterior representa tareas y responsabilidades en beneficio del desarrollo nacional y del medio ambiente, para cuyo cumplimiento será fundamental la integración y participación de socios claves para la atención del cambio climático: el SIA, los municipios, autoridades tradicionales de los pueblos originarios, organizaciones no gubernamentales (ONGs), organizaciones de base comunitaria, universidades y el sector privado.

### **Estrategia Nacional de Mitigación**

Sobre la base de la evaluación y el análisis de los inventarios de GEI de 1994 y 2000 y las circunstancias nacionales del país, se propone la Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático. Como parte de la agenda nacional, esta estrategia brinda las herramientas necesarias para la dirigir a la economía panameña hacia una economía menos intensiva en carbono, a través de procesos que generen recursos, para fortalecer la inversión en tecnología limpia y lograr que el país pueda adaptarse a aquellas consecuencias del cambio climático que son inevitables.

En el marco de la Política Nacional de Cambio Climático, esta estrategia pretende direccionar a los sectores económicos de Panamá hacia la eficiencia y eficacia en cada uno de sus procesos, aprovechando los recursos renovables del país de forma sostenible, utilizando los beneficios que ofrece el mercado del carbono, y motivando a las personas y empresas a convertirse en agentes de desarrollo sostenible y equitativo.

Esta estrategia está basada en cuatro pilares: i) reducción de las emisiones por el cambio en el uso del suelo y la silvicultura; ii) reducción de emisiones por deforestación y degradación; iii) producción más limpia; iv) energía.



Para el sector de cambio de uso del suelo y silvicultura, se vislumbran grandes potenciales de mitigación en la medida en que las políticas nacionales reviertan la tendencia de pérdida de bosques hacia un desarrollo sustentable de la actividad silvícola. Para lograrlo se proponen como opciones de mitigación: la forestación y reforestación mediante la restauración de ecosistemas o la administración forestal.

La Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD) incrementa la posibilidad de abordar la mitigación y adaptación al cambio climático, conservación de bosques y reducción de la pobreza especialmente en los países con vastas áreas boscosas. En este sentido, la estrategia aborda cinco componentes específicos: i) institucional; ii) manejo de escenarios de REDD; iii) monitoreo ambiental; iv) seguimiento, control y fiscalización; y v) cultura ambiental.

A través de la implementación de diversos instrumentos de gestión ambiental y del desarrollo de mecanismos novedosos que guíen a la industria hacia el desarrollo sostenible y la integración de la variable ambiental, en todos los procesos productivos, se propone reducir las emisiones de GEI en este sector. Para lograrlo, se plantea trabajar en las siguientes líneas de acción: i) calidad de agua; ii) calidad de aire; iii) incentivos ambientales; iv) normas y monitoreo de calidad ambiental; v) auditorías ambientales y programas de adecuación y manejo ambiental; vi) producción más limpia (P+L); vii) consumo sustentable y viii) residuos y desechos.

Como punto de referencia en este proceso, el país cuenta con las experiencias generadas a través del Proyecto Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción Más Limpia, ejecutado mediante la cooperación técnica no reembolsable del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con aportes locales de la ANAM y el Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP). El proyecto tuvo como objetivo contribuir a mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) mediante el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión ambiental.

Para lograr la meta de país de reducir las emisiones de carbono, es necesario priorizar dos sectores del desarrollo nacional: el sector energía y el sector agrícola.

En el sector energía, la búsqueda de la sostenibilidad debe ser compatible con tres principios fundamentales: competitividad, seguridad de abastecimiento y protección ambiental. Es necesario evaluar la forma como las diferentes fuentes energéticas puedan ayudar a mitigar el cambio climático, realizando un análisis de las diferentes energías alternativas y de las opciones tecnológicas que permitirán su adecuación a la realidad del país.

El sector agrícola ofrece una oportunidad de mitigación, a partir de la creación y fortalecimiento de capacidades y la transferencia de tecnología; cambios en el manejo de las tierras agrícolas (labranza de conservación, agrosilvicultura, rehabilitación de las tierras agrícolas y pastizales degradados); mejoramiento general de la nutrición y de la genética del ganado rumiante; tecnologías para el almacenamiento y la recolección de abonos; y, conversión de emisiones en biogás.

Tanto el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), creado por el Protocolo de Kyoto, como el mercado voluntario del carbono ofrecen un excelente potencial para que cada uno de los proyectos mencionados con anterioridad puedan registrarse como proyecto MDL ante Naciones Unidas o consigan vender sus emisiones reducidas en el mercado voluntario.

La promoción de proyectos para el MDL, en los sectores indicados, se podrá lograr mediante la combinación de instrumentos regulatorios y de incentivos, principalmente económicos. Por ejemplo, en el caso del transporte, nuevas normas de ingreso de vehículos, en combinación con estándares de combustibles adaptados a la disponibilidad de vehículos de mejor calidad, pueden significar reducciones de emisiones importantes. Para lograrlo será necesario: i) identificar los ámbitos en donde hay potencialidades de reducción de emisiones de GEI; ii) conformar y actualizar la cartera de proyectos MDL; iii) identificar los potenciales compradores de bonos de carbono (Unión Europea, Canadá, Japón, Corporación Andina de Fomento, etc.).

La creación y fomento de capacidades es fundamental para alcanzar el objetivo de convertir a Panamá, en una economía baja en carbono debido a la gran necesidad de cambiar los patrones culturales que guían a la población, panameña, hacia el despilfarro por una mentalidad sostenible. Para ello, se propone un plan de capacitación definido al menos en cuatro fases que abordarán en forma planificada a los actores identificados como claves para la mitigación del cambio climático:

- *Primera fase.* Capacitación al personal de la ANAM.
- *Segunda fase.* Capacitación al SIA y a las unidades ambientales de los gobiernos locales (gobernadores, alcaldes, representantes), comisiones consultivas ambientales provinciales, distritales y comarcales.
- *Tercera fase.* Capacitación a los grupos económicos: formadores de opinión empresas de producción más limpia y responsabilidad social empresarial y ambiental; empresas interesadas en implementar MDL; empresas suscritas al Pacto Global; desarrolladores de proyectos de interés en cada región hídrica; grupos eclesiásticos y vinculados a ellos y medios de comunicación.
- *Cuarta fase.* Capacitación al tejido social: voluntarios ambientales, redes de educadores ambientales, organizaciones de base comunitaria, organizaciones no gubernamentales del sector ambiental, micro y pequeñas empresas, cooperativas de negocios e inversiones ambientales.

Los mecanismos de financiamiento de la estrategia tienen que ser estructurados cuidadosamente con los sectores públicos y privados. Será el sector privado el que realice la mayoría de las inversiones, mientras que el sector público tiene que regular los incentivos.

### **Otra información para el logro del objetivo de la convención**

En Panamá, se emprenden otras iniciativas que aportan al logro del objetivo de la convención relacionadas con la transferencia de tecnología; investigación y observación sistemática; educación, formación y sensibilización de la opinión pública; fomento de la capacidad; información y trabajo en redes.

#### ***Transferencia de tecnología***

En lo referente a la transferencia de tecnología, se ha impulsado la instalación de biodigestores que contribuyen con la reducción de emisiones del sector pecuario, a la vez que se contribuye a solucionar las necesidades energéticas de las comunidades. De igual forma el aprovechamiento de la energía solar se está haciendo una realidad gracias a la instalación de sistemas eléctricos con paneles solares en comunidades en donde no ha sido posible suministrar el servicio eléctrico por medio de la red nacional.



### **Investigación y observación sistemática**

Panamá avanza en la investigación y observación sistemática sobre cambio climático, a través de las redes nacionales de estaciones meteorológicas e hidrológicas; el establecimiento de una parcela permanente de monitoreo biológico de especies como roedores, anfibios y plantas sensibles al cambio climático; y, la evaluación de la vulnerabilidad marino-costera tanto del Pacífico como del Atlántico panameño.

Las redes nacionales de estaciones meteorológicas e hidrológicas son administradas por varias instituciones, entre ellas: la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), la Dirección de Aeronáutica Civil, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la ANAM. Desafortunadamente, las redes de estaciones no están integradas en un sistema nacional que garantice la estandarización de las observaciones y una cobertura uniforme del territorio.

La Política Nacional sobre Cambio Climático establece como una de sus acciones el “Fortalecer las redes de observación del clima, para el monitoreo de los parámetros e indicadores del cambio climático”, por lo que se deberán realizar esfuerzos en esa dirección. En este sentido, ETESA, entidad que administra la red de estaciones meteorológicas más grande en Panamá, identificó la necesidad de establecer una adecuada coordinación basada en dos aspectos básicos: operaciones y tecnología.

### **Educación, formación y sensibilización de la opinión pública**

Panamá está haciendo ingentes esfuerzos en materia de educación, formación y sensibilización de la opinión pública. Este esfuerzo se realiza a todos los niveles de la educación formal; pero también, en la no formal mediante seminarios, talleres, conferencias, simposios, entre otros. A nivel de los programas de la educación básica general y de la educación media, el país cuenta con un conjunto de instrumentos que constituyen la base legal de la educación ambiental.

En educación ambiental se desarrollan acciones coordinadas con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y la empresa privada, tendientes a lograr una cultura ambiental que coadyuve a la protección y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente. Como parte de las acciones puntuales en materia de educación, para el desarrollo sostenible y la adopción de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático se incluyen: el Programa Observaciones y Aprendizajes Globales para Beneficio del Ambiente (GLOBE), el Programa Guardianes de la Cuenca, el Programa de Reciclaje Escolar y el Plan Nacional de Desarrollo Humano para una Cultura de Gestión del Riesgo.

### **Fomento de la capacidad**

La República de Panamá es parte de numerosos mecanismos de colaboración e integración regional, bajo los cuales se aborda la temática del cambio climático, promoviendo el fomento de las capacidades. Entre estos resaltan:

- El proceso de elaboración de la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (ERAS), promovido por el Sistema de Integración Centroamericana (SICA).
- El *Encuentro sobre variabilidad, cambio, riesgo y gestión asociada al clima* y el *Encuentro sobre ciencia y política en la gestión del riesgo asociado al clima*, desarrollados con la participación de 12 países de América Latina y el Caribe.
- El Proyecto Regional Fomento de las Capacidades para la Fase II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba.
- El Proyecto Fomento de Capacidades en Cambio Climático y Gestión de Cuencas Hidrográficas, orientado al fortalecimiento de las capacidades técnicas de los colaboradores de la ANAM.
- La *Reunión de expertos sobre los impactos del cambio climático en la biodiversidad*, realizada a nivel de Mesoamérica y la República Dominicana.
- La elaboración de los indicadores de sequía y desertificación para las áreas críticas identificadas dentro del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación.

## **Información y trabajo en redes**

Panamá es miembro de la Red Iberoamericana de Cambio Climático (RIOCC) y de la Red de Directores Generales del Agua y de Servicios Meteorológicos. En este ámbito surgieron proyectos como el Análisis y la Reducción de la Vulnerabilidad en las Zonas Marino y Marino-Costeras y de Asentamientos Humanos ante el Cambio Climático y la Evaluación de la Vulnerabilidad y Gobernanza del Recurso Hídrico en Cuencas Transfronterizas ante el Cambio Climático, este último coordinado por el PNUD y CATHALAC.

El país coordina esfuerzos para crear un sistema mundial de sistemas de observación de la Tierra mediante la interconexión de una creciente variedad de instrumentos, sensores y sistemas para la vigilancia y previsión de los cambios en el ambiente mundial. En la actualidad, Panamá coordina el Comité de Observación de la Tierra, que implementa una agenda para la creación de capacidades en tecnologías geoespacial y de medio ambiente. Además, se evalúa asignar recursos para la habilitación de un Centro Regional para el Análisis de Variabilidad Ambiental y Cambio Climático, como respuesta al Foro Iberoamericano de Ministros de Ambiente.

Por medio de la página web de la ANAM, Panamá ofrece al público en general acceso a información sobre el cambio climático relativa a adaptación, vulnerabilidad y mitigación, así como al portafolio de proyectos MDL, a documentos de la CMNUCC y a los informes de evaluación del IPCC.

## **Análisis de limitaciones y brechas financieras, técnicas y de capacidades**

Panamá requiere de asistencia financiera externa para: i) hacer frente a los compromisos que emanan de la CMNUCC; ii) la preparación de las comunicaciones nacionales; iii) la implementación real y efectiva de las medidas contenidas en la estrategia nacional de mitigación; iv) el desarrollo de iniciativas que le permitan avanzar en la construcción de una Estrategia Nacional de Cambio Climático y cuya ejecución facilitará la incorporación de medidas de adaptación y mitigación.

En lo referente al fortalecimiento de capacidades, el país requiere asistencia para: i) incrementar y mantener la capacidad creada para la preparación de las comunicaciones nacionales incluyendo a las diferentes instituciones públicas y privadas, gubernamentales y no gubernamentales que han participado en el proceso; ii) definir la instancia que permita la participación de las diferentes partes interesadas para la gestión de acciones y medidas en respuesta al cambio climático; iii) promover el análisis y la acción interinstitucional coordinada; iv) incrementar la concienciación pública sobre la problemática del cambio climático, especialmente al nivel de los tomadores de decisión; y v) apoyar las labores de gestión y coordinación que desarrolla la UCCD de la ANAM, punto focal ante la CMNUCC.



En lo relativo a la tecnología, se entiende que es necesario continuar con los esfuerzos de coordinación de actividades, principalmente con el sector privado, promoviendo la asociación con el sector público para la aplicación de medidas en respuesta al cambio climático. Esto último podría lograrse, mediante una mayor difusión de la información relativa a las tecnologías actualmente disponibles para la mitigación o la adaptación al cambio climático y una profundización de la evaluación de las necesidades de desarrollo y transferencia de dichas tecnologías, así como a través del establecimiento de incentivos para aquellas empresas e instituciones que decidan encaminarse al desarrollo de este tipo de tecnologías. Además, se debe continuar sensibilizando sobre esta temática a nivel de los tomadores de decisión, cuya actuación tiene un efecto directo sobre las actividades que son impactadas por el cambio climático o sobre aquellas en las cuales pueden introducirse cambios para favorecer la mitigación del cambio climático.

### **Resultados, aprendizajes y desafíos del proceso de Comunicación Nacional**

Panamá avanza en la internalización de la temática del cambio climático en el proceso de desarrollo nacional, orientado por prioridades identificadas, en el marco de la preparación de sus comunicaciones nacionales. En esta *Segunda Comunicación Nacional*:

- Se constituyen las bases sobre la que se esbozan las líneas de acción estratégicas para la atención de la temática del cambio climático y se señalan los sectores del desarrollo nacional en los que se debe enfatizar la consideración de estos lineamientos.
- Se actualizó el aporte del país al proceso de calentamiento global y se avanzó en la reducción del grado de incertidumbre en las estimaciones realizadas, específicamente en el sector UT-CUTS.
- Se elaboró una Estrategia Nacional de Mitigación que prioriza las medidas a ser incorporadas a corto plazo, 2010-2015.

Al reflexionar sobre las lecciones aprendidas, se abre la oportunidad para compartir el conocimiento que se ha generado y mejorar el proceso de comunicación nacional, potenciándolo como un instrumento para integrar el cambio climático en las políticas, estrategias y planes de desarrollo nacional y sectorial, a través de la participación y apropiación de los actores claves.

Los resultados y aprendizajes del proceso de comunicación nacional, reafirman los desafíos del país para alinear sus prioridades a los objetivos de la CMNUCC: la consolidación del soporte político a la atención de la temática del cambio climático; el fortalecimiento del marco nacional de gestión del cambio climático; y el establecimiento del sistema de inventario nacional de gases de efecto invernadero.





## EXECUTIVE SUMMARY

Panama, signatory country of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Kyoto Protocol, presents its *Second National Communication on Climate Change* (SNC).

Through this communication, Panama reports on its greenhouse gas inventory (GHG) based on country information for 2000, its national programs and the regional incentives in which it participates to promote mitigation and facilitate suitable adaptation to climate change, as well as measures adopted toward achieving the objective of the UNFCCC.

This *Second National Communication* is the outcome of the effort coordinated by the National Authority on the Environment (ANAM, for its acronym in Spanish), country focal point for the UNFCCC, in the framework of the Second Communication on Climate Change project executed by the National Government of the Republic of Panama and the United Nations Development Programme (UNDP), with funding from the Global Environmental Facility (GEF).

### National circumstances

The emergence of the Panamanian isthmus 3.1 to 3.5 million years ago not only united North America and South America, but also separated the Pacific Ocean from the Caribbean Sea, greatly contributing to global climate modification and an increase in planetary biodiversity.

Panama possesses great albeit unequally distributed water wealth generated by its rainfall regimen and a hydrographic network comprised of 52 watersheds collecting water from some 500 rivers. Its hydric supply is the second highest in Central America after Belize (CCAD, 2005).

In the year 2000, forest extension, not including altered forests, covered an estimated 45% of national territory. In 1947 forest cover was 70%.

Although 25% of the country's soil has natural agricultural vocation, national statistics show that current use does not necessarily coincide with this potential. In 2000 agricultural production and subsistence farming occurred on 36.6% of national territory (ANAM, 2004).

Panama is also blessed with a great wealth of species of plants, birds, reptiles, amphibians, mammals, marine and freshwater fishes as well as endemic species. Of the 25 countries with greatest abundance of flowering plant species, Panama ranks 19th, and 4th in North and Central America. The isthmus is also an important bridge for migratory flow of birds, mammals and reptiles between North and South America (ANAM, 2004).

Categories comprising the National System of Protected Areas (SINAP, for its acronym in Spanish) include terrestrial and marine parks, protected forests, and wildlife preserves, some with internationally recognized management categories such as world heritage sites, biosphere reserves, and wetlands of international importance. In 2006, SINAP contained 66 protected areas occupying 34.43% of Panamanian territory.

In the last decade, the number of inhabitants rose from 2,329,329 (1990) to 2,839,277 (2000). Population growth is expected to slow down during the next 25 years as a direct consequence of the overall decrease in fertility rate and gross birth rate at the national level.



There has been a drastic shift in the proportion of the population residing in urban areas, from 36% in 1950 to 62.2% in 2000, generating overdemand of natural resources and their services and affecting ecosystem capacity in general.

Panama has witnessed sustained progress in its level of human development due fundamentally to achievements in the three basic dimensions of health and life expectancy, education and per capita income. This evolution has placed it 58th in the group of countries considered to have high human development, although work remains with respect to distribution of wealth.

Gross domestic product continues trending upwards. In 2006, high-growth economic sectors were construction (17.4%) and telecommunications (16.2%), with several other activities enjoying more than 10% growth, including: the Panama Canal, wholesale and retail trade, the Colon Free Zone, hotels and restaurants and financial intermediation.

### National Greenhouse Gas Inventory

In the context of the *First National Communication on Climate Change* (FNC), Panama presented the results of its *First National Greenhouse Gas Inventory* (FNGGI) referenced to 1994. This *Second National Communication* provides an estimate of national GHG inventories corresponding to 2000.

The *Second National Greenhouse Gas Inventory* of (SNGGI) was calculated utilizing: i) the *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, revised 1996 version; ii) *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*; and iii) *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*, published in 2003.

The SNGGI estimates emissions of greenhouse gas (GHG) according to source/sink categories in the following sectors: i) energy, ii) industrial processes, iii) agriculture, iv) waste and v) land use, land-use change and forestry (LU-LUCF), as was considered in the first inventory. Results are presented for direct GHG effects: carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O); indirect GHG effects: carbon monoxide (CO), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) and the different methane volatile organic compounds (MVOC). Likewise, sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) emissions are included (see table 1).

According to the results of the 2000 SNGGI, Panama is a carbon dioxide-fixing country with a net emissions/removal balance of 1,871.46 Gg removed. The LU-LUCF sector is the main sink, primarily due to natural regeneration occurring in soils once dedicated to agricultural activity and subsequently abandoned.

Panama's per capita emissions in the energy and industrial processes sectors amount to 1.82 tons of CO<sub>2</sub> per inhabitant. If the LU-LUCF sector, the country's main sink, is factored in each inhabitant contributes to reducing global GHG emissions by 0.66 tons of CO<sub>2</sub>.

In 1994, the main source of GHG emissions at the national level was the LU-LUCF sector. In 2000, the results of the SNGGI demonstrate that the energy sector is the main source of CO<sub>2</sub>-equivalent emissions (4,814.37 Gg CO<sub>2</sub> eq), followed by agriculture (3,220.19 Gg CO<sub>2</sub> eq). Total emissions of CO<sub>2</sub>-equivalent are estimated at 3,903.75 Gg CO<sub>2</sub> eq, with methane emissions contribution at 4,277.91 Gg CO<sub>2</sub> eq, and 1,497.30 Gg CO<sub>2</sub> eq of nitrous oxide.



Table 1  
**PANAMA: NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORY**  
**2000**  
 (in gigagrams)

National inventory of greenhouse gases from anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of all greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol and precursors of greenhouse gases

| Greenhouse gas source and removals                    | CO <sub>2</sub> Emissions (Gg) | CO <sub>2</sub> Removals (Gg) | CH <sub>4</sub> (Gg) | N <sub>2</sub> O (Gg) | CO (Gg) | NO <sub>x</sub> (Gg) | MVOC (Gg) | SO <sub>2</sub> (Gg) |
|---|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|---------|----------------------|-----------|----------------------|
| <b>Total national emissions and removals</b>          | 26 402.21                      | 28 273.67                     | 203.71               | 4.83                  | 818.79  | 47.00                | 52.70     | 0.13                 |
| <b>1. Energy</b>                                      | 4 579.29                       |                               | 8.98                 | 0.15                  | 331.01  | 33.46                | 52.70     | NE                   |
| A. Fuel combustion (sectorial approach)               | 4 579.29                       |                               | 8.98                 | 0.15                  | 331.01  | 33.46                | 52.70     | NE                   |
| 1. Energy industries                                  | 889.59                         |                               | 0.04                 | 0.01                  | 0.18    | 2.36                 | 0.06      | NE                   |
| 2. Manufacturing industries and construction          | 890.78                         |                               | 0.02                 | 0.01                  | 0.10    | 1.91                 | 0.05      | NE                   |
| 3. Transport  | 2 708.98                       |                               | 0.52                 | 0.02                  | 190.20  | 26.25                | 35.85     | NE                   |
| 4. Commercial/ institutional                          | 51.01                          |                               | 0.05                 | 0.00                  | 1.09    | 0.09                 | 0.07      | NE                   |
| 5. Residential  | 38.93                          |                               | 8.35                 | 0.11                  | 139.44  | 2.85                 | 16.67     | NE                   |
| 6. Other (please specified)                           | NE                             |                               | 0.00                 | 0.00                  | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| B. Fugitive emissions from fuels                      |                                |                               | NE                   |                       | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| 1. Solid fuels  |                                |                               | NE                   |                       | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| 2. Oil and natural gas                                |                                |                               | NE                   |                       | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| <b>2. Industrial processes</b>                        | 592.70                         | NA                            | NA                   | NA                    | NA      | NA                   | NA        | 0.13                 |
| A. Mineral products                                   | 592.70                         | NA                            |                      |                       | NA      | NA                   | NE        | 0.13                 |
| B. Chemical industry                                  | NA                             |                               | NA                   | NA                    | NA      | NA                   | NA        | NE                   |
| C. Metal production                                   | NA                             |                               | NA                   | NA                    | NA      | NA                   | NA        | NE                   |
| D. Other production: drinks, bread                    | NA                             |                               |                      |                       | NA      | NA                   | NE        | NE                   |
| E. Production of halocarbons and sulphur hexafluoride |                                |                               |                      |                       |         |                      |           |                      |
| F. Consumption of halocarbons and hexafluoride        |                                |                               |                      |                       |         |                      |           |                      |
| G. Other (please specify)                             | NE                             |                               | NE                   | NE                    | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| <b>3. Solvent and other product use</b>               | NE                             |                               |                      | NE                    |         |                      | NE        |                      |
| <b>4. Agriculture</b>                                 |                                |                               | 91.49                | 4.19                  | 19.12   | 0.23                 | NA        | NA                   |
| A. Enteric fermentation                               |                                |                               | 81.24                |                       |         |                      |           |                      |
| B. Manure management                                  |                                |                               | 3.00                 | 0.05                  |         |                      | NA        |                      |
| C. Rice cultivation                                   |                                |                               | 6.35                 |                       |         |                      | NA        |                      |
| D. Agricultural soils                                 |                                |                               | 0.00                 | 4.13                  |         |                      | NA        |                      |
| E. Prescribed burning of savannahs                    |                                |                               | 0.05                 | 0.00                  | 1.28    | 0.02                 | NA        |                      |
| F. Field burning of agricultural residues             |                                |                               | 0.85                 | 0.01                  | 17.84   | 0.21                 | NA        |                      |
| G. Other (please specify)                             |                                |                               | 0.00                 | 0.00                  | 0.00    | 0.00                 | NA        |                      |
| <b>8. Land -use change and forestry</b>               | 21 230.22                      | 28 273.67                     | 53.56                | 0.37                  | 468.66  | 13.31                | NA        | NA                   |
| A. Changes in forest and other woody biomass stocks   | 0.00                           | 638.78                        |                      |                       |         |                      |           |                      |
| B. Forest and grassland conversion                    | 21 230.22                      |                               | 53.56                | 0.37                  | 468.66  | 13.31                | NA        |                      |
| C. Abandonment of managed lands                       |                                | 20 276.97                     |                      |                       |         |                      |           |                      |
| D. CO <sub>2</sub> emissions and removals from soil   | 0.00                           | 7 357.92                      |                      |                       |         |                      |           |                      |
| E. Other (please specify)                             | 0.00                           |                               | 0.00                 | 0.00                  | 0.00    | 0.00                 |           |                      |
| <b>9. Waste</b>                                       |                                |                               | 49.68                | 0.12                  | NA      | NA                   | NA        | NA                   |
| A. Solid waste disposal on land                       |                                |                               | 46.81                | 0.00                  | NA      |                      | NA        |                      |
| B. Wastewater handling                                |                                |                               | 2.87                 | 0.12                  | NA      | NA                   | NA        |                      |
| C. Waste incineration                                 |                                |                               |                      |                       | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| D. Other (please specify)                             |                                |                               | NE                   | NE                    | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| <b>10. Other (please specify)</b>                     | 2 724.30                       | NA                            | 0.00                 | 0.00                  | 0.00    | 0.00                 | 0.00      | NE                   |
| <b>Memo items</b>                                     |                                |                               |                      |                       |         |                      |           |                      |
| <b>International bunkers</b>                          |                                |                               | 0.00                 | 0.00                  | 0.00    | 0.00                 | 0.00      | NE                   |
| Aviation  |                                |                               | NE                   | NE                    | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| Marine  |                                |                               | NE                   | NE                    | NE      | NE                   | NE        | NE                   |
| <b>CO<sub>2</sub> emissions from biomass</b>          | 2 724.30                       |                               |                      |                       |         |                      |           |                      |

**Source:** Water Center for the Humid Tropics of Latin America and the Caribbean (CATHALAC), *Second National Inventory of Greenhouse Gases of the Republic of Panama. 2000, Panama*.

**Note:**

Shaded boxes should not be filled in.

NA (not applicable) for activities in a given source or sink category not giving rise to a specific gas

NE (not estimated) for existing emissions and removals not estimated due to lack of information

In the energy sector, GHG generation is associated with an elevated consumption of oil derivatives, mainly gasoline and diesel. The transport subsector is the main source, followed by the energy industry and manufacturing industries and construction. In the agriculture sector, emissions essentially originate from enteric fermentation of livestock.

Certain uncertainties in estimations for this second inventory are associated with the use of default emission factors published in the *IPCC Guidelines*, since Panama does not have its national emission factors; and with the data on the activity. Experience derived from this inventory makes it possible to indicate that the use of modern techniques of teledetection and geographic information systems help reduce the degree of uncertainty, especially in the LU-LUCF sector.

### **General measures to facilitate adaptation to climate change**

*Adaptation* has to do with initiatives and measures reducing the vulnerability of natural and human systems to actual or anticipated effects of climate change – including climate variability and extreme events.

Based on the preparation and presentation of the *First National Communication*, Panama has aimed at structuring measures and implementing programs to deal with the broad range of impacts and costs arising from climate change in light of current socioeconomic problems, such as disorderly urban growth.

### **National Framework of Climate Change Arrangements**

Upon making a firm commitment to address climate change, one of the essential actions has been the institutionalization of the theme. In the case of Panama, such efforts have laid the foundations for the national structure of climate change arrangements.

Environmental policy in Panama is framed within Law 41 of July 1998, entitled the General Law on the Environment and Strategic Participatory Plan 2002-2006 consensualized with the entities forming part of the Interinstitutional System of the Environment (SIA, for its acronym in Spanish), which defined joint lines of action to address national environmental problems.

In this sense, Panama approved the National Policy on Climate Change as guiding framework for public sector, private sector and civil society activities aimed at stabilizing greenhouse gases, promoting adaptation measures and ensuring sustainable development inspired by principles emanating from UNFCCC, the Kyoto Protocol and the General Law on the Environment of the Republic of Panama.

As a result of the policy's implementation, the National Climate Change Coordination Technical Unit (UTNCC, for its acronym in Spanish) was consolidated within the structure of ANAM. Prior to implementing activities for preparation of the Second National Communication, this unit was set up in the Climate Change and Desertification Unit (UCCyD, for its acronym in Spanish), integrating the UNFCCC and the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCDD). ANAM is also the focal point for the Convention on Biological Diversity (CBD).

Among other things, linkage of the three global environmental conventions has enabled institutional and interinstitutional strengthening for better articulation of national synergies, actions and approaches, as well as the identification and participation of government, research, university and nongovernmental institutions and organizations as executing entities of relevant actions in environmental research and work at the national level. Some of the linking themes achieved through this synergy include soil use, watershed management, forest resources, water and environmental quality, and others related to environmental consultative commissions and decentralization.



ANAM coordinates both the country action plan vis-à-vis the three conventions and the action plan to implement the National Climate Change Policy. The first focuses on: i) strengthening and promoting the development of regulatory and economic instruments with a synergetic approach; ii) fomenting self-arrangements of capital as financing mechanism; and iii) fostering institutional coordination mechanisms that facilitate implementation of the conventions at the national and regional level.

The action plan for the National Climate Change Policy promotes capacity-building aimed at: i) intervention by the public sector and civil society for compliance with State climate change commitments; ii) promotion of adaptation actions in prioritized sectors; iii) identification and promotion of mitigation actions in keeping with sustainable economic and social development; iv) promotion of citizen participation for their engagement in management processes related to climate change; and v) strengthening of institutional capacities among the different players involved with climate change.

### ***Climate change scenarios in Panama***

Climate change scenarios have been generated focusing on the provinces of Veraguas, Coclé and Herrera, in the central region of the country. Modeling infers that climate in the regions studied has undergone changes with respect to temperature and rainfall regimens. In the future temperature is expected to be 1°C to 4°C warmer, with greater tendency toward 2°C to 3°C. Precipitation will also present changes ranging from 10% increase to 10% decrease.

### ***Assessments of vulnerability and adaptation to climate change***

Thanks to country experience derived from different national and regional initiatives, there have been significant advances in vulnerability studies for current and future scenarios and in the identification and prioritization of adaptation measures for specific systems, particularly water resources and their relation to other sectors. Similarly, stakeholder capacity (institutions, local governments, academia and general population) has increased with respect to knowledge about climate change and insertion of this theme in sectoral plans and actions.

The studies made on Panama's coastal zone, including those presented in the First National Communication, seem to point to the idea that the "most obvious consequence will be the gradual and permanent flooding of lowlands," without dismissing the importance of an increase in the erosive process in coastal areas and the activation of dead cliffs. Currently work is underway on assessing coastal and marine vulnerability in both the Pacific and Atlantic with a view to generating future scenarios about sea-level change. Preliminary results of this study in 2007 underscore the severe pressure on natural resources at these sites stemming from deforestation of wetlands and mangrove areas.

The Ministry of Health (MINSAs, for its acronym in Spanish) and the Pan-American Health Organization (PAHO), in coordination with ANAM and other national institutions, generated the *National Profile of Health and Climate Change*. Another outcome of this initiative in interinstitutional coordination is the *System of Basic Health Indicators* to help analyze the situation of the health sector (service coverage, available resources, etc.) and for monitoring and follow-up on compliance with the goals contained in the conventions and other international agreements to which the country is a signatory, as is the case of the Declaration on the Millennium Development Goals.

In the framework of the project, Capacity Development for Stage II of Climate Change Adaptation in Central America, Mexico and Cuba, the Santa María river basin located on Panama's Pacific slope was studied to increase knowledge about future vulnerability in the region and create capacity to formulate suitable strategies, policies and measures in the prioritized sector: water resources and their relation to agriculture.



In 2009, the Joint Program for Incorporation of Climate Change Adaptation and Mitigation Measures in Integrated Management of Natural Resources in Priority Watersheds in Panama was approved to build climate change adaptation and mitigation capacity and contribute to poverty reduction and environmental sustainability in the Chucunaque and Tabasará river basins. This initiative is executed jointly by the United Nations System and the national government.

### **Advances in climate change adaptation**

Advances in climate change adaptation relate to the generation of instruments facilitating the coordination of activities in sector and multi-sector spheres, as described below.

- **Energy.** The upsurge in oil prices in international markets and forecasts about current and future demographic and environmental changes have prompted efforts to develop State energy policy that will satisfy the country's energy needs under criteria of economic efficiency, quality and reliability, expanding service coverage, promoting wise and efficient energy use and respecting the environment through integrated natural resource management. This policy has been planned with two components: National Policy on the Electric Sector and National Policy on Hydrocarbons and Alternative Energies.
- As part of this national effort, ANAM promotes steps for sustainable energy development. Likewise, its actions are designed to impact on reduction of GHG emissions and foster climate change adaptation by different sectors of national development, including energy. In this sense, a program is being executed involving investment to restore priority watersheds as sources of alternative energy generation in Panama and energy projects based on renewable sources (solar power, water, wind, solid waste management, and others). Currently there are 22 projects approved by the Energy and Environment Alliance with Central America (EEP), seven executed and 15 underway.
- **Agriculture.** Under the premise that environmental problems worsen the situation and development of this sector, the National Strategy for the Agriculture Sector contemplates plans, programs and trainings geared toward the modernization of rural productive systems, development of organic farming and food security. The Ministry of Agricultural Development (MIDA, for its acronym in Spanish) promotes the development of the National Agro-Tourism Project, the Rural Productivity Project (PRORURAL) and the Sustainable Rural Development Project in the Watershed of the Panama Canal.
- **Tourism.** The Master Development Plan for the Tourism Sector is based on the highly evident fact that 72% of attractions are within protected areas, regardless of their management category.
- **Water.** Formulation of the National Integrated Water Resource Management Plan is a key-stone for modernization of the instrumental frame of the Integrated Water Resource Management Strategy, as well as the National Energy Strategy itself. The National Integrated Water Resource Management Plan includes a detailed assessment of water resources and determination of the water supply-demand balances of the country's watersheds, as well as planning for water resources using the watershed approach as factor for national development and poverty reduction, among others. Challenges in this sector relate to: i) regulation of the resource for multisectoral use and retribution to the environment for its sustainability; ii) lack of infrastructure ensuring availability of water resources for their use; and iii) integrated water resource management.
- **Natural ecosystems and biological diversity.** A monitoring program is underway to monitor the effectiveness of protected areas management in Panama, and consolidation of the Mesoamerican Biological Corridor of the Panamanian Atlantic. New schemes are being implemented in the administration and operation of protected areas and debt for nature swap; and restoration of native aquatic ecosystems is being promoted.



### **National capacity and guidelines on the implementation of adaptation measures**

In Panama, it has been recognized that adaptation is a necessary and viable strategy to complement efforts toward mitigation of GHG emissions. This involves concrete, near-and medium-term actions playing a dominant role in climate change response and, even more, in the process of adaptation.

Preparedness to address climate change not only requires a regulatory framework for exercising of national policy. Sectoral needs must also be addressed in order to overcome technical and financial barriers and enable institutional and individual strengths already established as part of the selfsame adaptation process.

Prioritization of adaptation at the national level, under a multisectoral character, demands more understanding and progress in identifying vulnerable systems, considering that vulnerability is a function of exposure to climate factors, the systems' sensitivity to change and their capacity to adapt to that change.

One of the main technical problems encountered is the lack of a culture of documentation, recording and provision of information, both meteorological and social, that could relate to climatic aspects. A system of indicators to evaluate economically relevant resources in Panama, such as coastal and marine resources, agriculture, biodiversity, water resources and energy, should be applied at the national scale with a databank that spans several decades as a vital part in order to orient decision-making on integrated resource management.

Specifically, to strengthen institutional and individual capacities for better understanding of climate change and its effects, emphasis should be on:

- Knowledge and prediction of climate changes at the national, local and district levels
- Quantification of climate change impacts at the national, local and district levels
- Identify ways to eliminate obstacles that hamper the adoption of adaptation technologies and measures in the different national socioeconomic sectors
- Qualitative and quantitative estimation of the costs of adaptation and of not adapting
- Quantification of the costs of planned, unplanned and unforeseen mitigation measures

Capacity to make use of climatic information is limited in terms of both national coverage and in the use and translation of meteorological data into useful climatic information, making it less valuable for decision making. In all of the socioeconomic sectors, there is a recognition that having competent agencies for the provision of climatic information (official data, information and forecasts) represents an advantage at the moment of formulating monitoring systems such as early alert.

The institutions involved in the theme of water and territorial control have deep funding deficiencies with respect to resolving barriers and work needs. One of the viable alternatives relates to payment for environmental services and similar schemes, such as those taken up by ANAM. Nonetheless, the institutions and organizations responsible for land-use planning and many water management systems have a great deal of difficulty providing adequate services with modern technologies that guarantee fair collection and which allow them to manage water resources with maximum care to avoid waste, especially in the distribution systems, for better operation of existing systems.



Other sectoral institutions addressing the theme show a similarity of needs. This makes it advantageous to set up institutional arrangements such as agreements or memorandums of understanding to coordinate tasks and actions with identical ends, making more efficient use of their financial resources and strengthening national, institutional and individual capacities.

In this sense, Executive Decree No. 1 of January 1, 2009 establishes the National Committee on Climate Change in Panama, creating the possibility of orienting objectives of institutions on the committee to support ANAM with the implementation and monitoring of the National Climate Change Policy, among other aspects related to environmental management. This committee, chaired by ANAM, will establish the pertinent mechanisms to strengthen interinstitutional capacities in adaptation and mitigation themes.

Due to the above and to increase resilience and insert climate change adaptation into integrated natural resource management in Panama, strategic lines of action involve the following:

- Build individual and institutional capacity concerning environmental problems and their relation to climate change, adaptation and mitigation
- Strengthen institutionality, increasing public and private interest as well as political will
- Surmount the lack of interinstitutional coordination among stakeholders
- Provide more follow-up and support to previously established efforts and initiatives in order to achieve the sustainability of actions aimed at sustainable development
- Exercise greater leadership, communication and coordination with civil society and other stakeholders, such as cooperation agencies and nongovernmental organizations
- Strengthen the different national management tools such as the National Strategy for the Environment
- Foster programs with an integrated agenda harmonized with the national development policy
- Promote technological and scientific research at the national level

The emphasis on climate change as crosscutting theme should be taken into account in sectors that can be strategic for national growth given their relevance for the current economy, such as: energy, sustainable agriculture and food security, environmental education, land-use planning and ordering, marine resources, sustainable tourism, integrated water resource management and transport.

The above represent tasks and responsibilities on behalf of national development and the environment in which the integration and participation of key partners will be vital in climate change response. They include the Interinstitutional System of the Environment (SIA, for its acronym in Spanish), the municipalities, traditional indigenous authorities, nongovernmental organizations, base community organizations, universities and the private sector.

### **National Mitigation Strategy**

The proposal of the National Strategy for Climate Change Mitigation is based on the evaluation and analysis of the 1994 and 2000 greenhouse gas inventories and country circumstances. As part of the national agenda, this strategy would provide the necessary tools to direct the Panamanian economy toward a less carbon-intensive economy by generating resources to strengthen investment in clean technology and enable the country to adapt to those consequences of climate change that are inevitable.

In the framework of the National Climate Change Policy, this strategy will orient Panama's economic sectors toward efficiency and effectiveness in each one of their processes, making a sustainable use of the country's renewable resources, utilizing the benefits of the carbon market, and encouraging individuals and businesses to become agents of sustainable and equitable development.



This strategy rests on four pillars: i) reduction of emissions from land-use change and forestry; ii) reduction of emissions from deforestation and degradation; iii) cleaner production; and iv) energy.

Concerning land-use change and forestry, great mitigation potential is envisioned to the extent that national policies curtail the trend of forest loss and shift toward sustainable forestry activity. The mitigation options proposed for this are forestation and reforestation through ecosystem restoration or forest administration.

Reduction of Emissions from Deforestation and Degradation (REDD) increases possibilities for tackling climate change adaptation and mitigation, forest conservation and poverty reduction, especially in countries with vast forested areas. In this sense, the strategy includes five specific components: i) institutional; ii) management of REDD scenarios; iii) environmental monitoring; iv) monitoring, control and supervision; and v) environmental culture.

Reduction of GHG emissions in this sector is proposed through the implementation of different environmental management instruments and the development of innovative mechanisms guiding industry toward sustainable development and integration of the environmental variable in all productive processes. This will be done through the following lines of action: i) water quality; ii) air quality; iii) environmental incentives; iv) environmental quality standards and monitoring; v) environmental audits and adjustment programs and environmental management programs; vi) cleaner production; vii) sustainable consumption and viii) residues and waste.

As point of reference in this process, the country has the experiences generated through the project, Environmental Management Instruments and Business Participation in Cleaner Production, executed with the non-reimbursable technical cooperation of the Multilateral Investment Fund through the Inter-American Development Bank, with local contributions from ANAM and the National Council of Private Business (CONEP, for its acronym in Spanish). The project's objective was to aid the competitiveness of small and medium businesses through the development and implementation of environmental management instruments.

To achieve the country goal of reducing carbon emissions, two sectors of national development must be prioritized: energy and agriculture.

In the energy sector, the pursuit of sustainability must be compatible with three basic principles: competitiveness, supply security and environmental protection. It is necessary to assess how the different energy sources can help mitigate climate change by conducting an analysis of the different alternative energies and technological options for adjusting them to the country's situation.

The agriculture sector offers a mitigation opportunity through the creation and strengthening of capacities and technology transfer; changes in the management of farmlands (conservation, agroforestry, rehabilitation of farmlands and degraded pastureland); general improvement in the nutrition and genetics of grazing livestock; technologies for collection and storage of manure; and conversion of emissions into biogas.

Both the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanisms (CDM) and the voluntary carbon market offer excellent potential enabling each of the abovementioned projects to be registered as a CDM project with the United Nations or to sell reduced emissions in the voluntary market.



CDM projects in agriculture and energy can be promoted through a combination of regulatory instruments and incentives, primarily economic. For example, in the case of transport, new regulations on the entry of vehicles, combined with fuel standards adapted to the availability of better-quality vehicles, can lead to important emissions reductions. This will require: i) identifying the spheres with potentialities for reducing GHG emissions; ii) formation and updating of the portfolio of CDM projects; and iii) identification of potential carbon bond buyers (European Union, Canada, Japan, Corporación Andina de Fomento, etc.).

Capacity creation and building is essential to turn Panama into a low-carbon economy by changing cultural patterns associated with wastefulness into a mentality of sustainability in the population.

The training plan will have at least four phases for a planned approach to stakeholders identified as key for climate change mitigation:

- *First phase.* Training for ANAM staff
- *Second phase.* Training for SIA and the environmental units of local governments (governors, mayors, representatives) and the environmental consultative commissions in provinces, districts and counties
- *Third phase.* Training for economic groups: opinion-makers in cleaner production business and business social and environmental responsibility; companies interested in implementing CDM; companies registered with the Global Pact; developers of projects of interest in each hydric region; ecclesiastic groups and those connected with them, and the media
- *Fourth phase.* Training for the social fabric: environmental volunteers, networks of environmental educators, base community groups, nongovernmental organizations in the environmental sector, micro- and small enterprises, business and environmental investments cooperatives

Funding mechanisms for the strategy must be carefully structured with the public and private sectors. The latter will make most of the investments while the former regulates incentives.

### **Other information for achieving the objective of the convention**

In Panama, other initiatives underway to further the objective of the convention relate to technology transfer; research and systematic observation; education, training and public awareness; and information sharing and networking.

#### ***Technology transfer***

Biodigesters are being promoted to reduce agriculture emissions while also helping solve community energy needs. Similarly, solar-powered systems are being installed in communities where electricity is not available through the national network.

#### ***Research and systematic observation***

Panama is moving forward in research and systematic observation of climate change through national networks of weather and hydrological stations; a permanent plot for biological monitoring of species such as rodents, amphibians and plants sensitive to climate change; and assessment of coastal and marine vulnerability on both the Atlantic and Pacific to generate future scenarios regarding rise in sea level.

The different institutions administering national networks of meteorological and hydrological stations (Electrical Transmission Company-ETESA, Civil Aeronautics Department, Panama Canal Authority and ANAM). Unfortunately, these networks are not integrated in a national system ensuring that observation is standardized and with uniform coverage of the territory.

One of the actions established in the National Climate Change Policy is to “strengthen climate observation networks for monitoring parameters and indicators of climate change,” so efforts must be made in this direction. In this sense, ETESA (which administers the largest network of weather stations in Panama) identified the need for effective coordination based on the two basic aspects of operations and technology.

### ***Education, training and public awareness***

Panama is making enormous efforts in the area of education, training and public awareness. This effort is directed at all levels of formal education, as well as nonformal through seminars, workshops, symposiums and others. For basic general education and middle education, the country has an array of instruments comprising the legal basis of environmental education.

Coordinated actions are being carried out in this area by government institutions, nongovernmental organizations and private business towards an environmental culture fostering natural resource and environmental protection and conservation. Specific education actions for sustainable development and the adoption of climate change adaptation and mitigation measures include the programs called Global Observations and Lessons to Benefit the Environment (GLOBE), Watershed Guardians and the School Recycling Program and the National Plan of Human Development for a Culture of Risk Management.

### ***Capacity-building***

The Republic of Panama is part of numerous regional collaboration and integration mechanisms for responding to climate change and promoting capacity-building. The most important of these include:

- Formulation of the Regional Agro-Environmental and Health Strategy promoted by the Central American Integration System (SICA)
- The Meeting on Variability, Change, Risk and Management Associated with Climate and the Meeting on Science and Policy in Management of Climate-Associated Risk, held with the participation of 12 countries of Latin America and the Caribbean
- The project, Regional Capacity-Building for Phase II of Climate Change Adaptation in Central America, Mexico and Cuba
- The project Capacity-Building in Climate Change and Watershed Management, for ANAM collaborators
- The Meeting of Experts on Impacts of Climate Change on Biodiversity, held at the level of Mesoamerica and the Dominican Republic
- Preparation of indicators on drought and desertification for critical areas identified within the Program of National Action to Combat Drought and Desertification

### ***Information-sharing and networking***

Panama belongs to the Iberoamerican Network of Climate Change Offices (RIOCC) and Network of General Directors of Water and Meteorological Services. Projects taking place in this sphere include i) Analysis and Reduction of Vulnerability from Climate Change in Marine and Coastal-Marine Human Settlements and Assessment of Vulnerability, and ii) Governance of Water Resources in Transboundary Watersheds in response to Climate Change, which is coordinated by UNDP and CATHALAC.



The country coordinates efforts to create a global system of earth observation systems through the interconnection of a growing variety of instruments, sensors and systems for surveillance and prediction of changes in the world environment. The country currently coordinates the earth observation committee that implements an agenda for capacity-building in geospatial and environment technologies. In addition, resources are being allocated to operationalize a regional center that will analyze environmental variability and climate change, in response to mandates of the Ibero-American Forum of Ministers of the Environment.

Through the ANAM web page, Panama offers the general public access to information about climate change in terms of adaptation, vulnerability and mitigation, as well as a portfolio of CDM projects, UNFCCC documents and IPCC evaluation reports.

### **Analysis of constraints and gaps, and related financial, technical and capacity needs**

Panama requires outside financial assistance in the following: i) to meet commitments emanating from the UNFCCC; ii) to prepare national communications; iii) real and effective implementation of the measures contained in the national mitigation strategy; and iv) to carry out initiatives so the country can move ahead in constructing a national climate change strategy whose execution will facilitate the incorporation of adaptation and mitigation measures.

The country requires assistance in capacity-building: i) to increase and maintain the capacity created to prepare national communications, including the various public and private, government and nongovernmental institutions that have participated in the process; ii) to define the entity enabling different stakeholders to participate in arranging climate change response actions and measures; iii) to promote analysis and coordinated interinstitutional analysis and action; iv) to raise public awareness about the problem of climate change, especially at the level of decision-makers; and v) to support work in actions and coordination by ANAM's UCCyD as UNFCCC focal point.

Concerning technology, it is understood that efforts must continue with respect to coordinating activities, mainly with the private sector, promoting association with the public sector to apply climate change measures through i) greater dissemination of information about currently available climate change adaptation or mitigation technologies, ii) a more in-depth needs assessment on development and transfer of those technologies, and iii) incentives for companies and institutions opting for this type of technology. Furthermore, awareness still needs to be raised about this issue at the level of decision-makers who have a direct effect on the activities impacted by climate change or where changes can be introduced for climate change mitigation.

### **Results, lessons and challenges of the national communication process**

Panama is moving forward with the internalization of climate change in national development, guided by priorities identified in the frame of preparing its national communications. This *Second National Communication*:

- Lays the foundations for mapping out strategic lines of action to address climate change and indicates the national development sectors where consideration of these guidelines must be emphasized;
- updates the country's contributions to the global warming process and was able to reduce uncertainty in the estimates made, specifically in land use, land-use change and forestry; and
- formulated a national mitigation strategy prioritizing measures to be incorporated in the near term (2010-2015).

Reflecting upon lessons learned affords opportunity to share the knowledge that has been generated and improve the national communication process, empowering it as an instrument to integrate climate change in policies, strategies and national and sector development plans, through the participation and ownership of key stakeholders.

The results and lessons of the national communication process reaffirm country challenges in aligning its priorities to the objectives of the UNFCCC: consolidation of political support to addressing climate change; strengthening of the national framework for climate change management; and the establishment of the national greenhouse gas inventory system.



## INTRODUCCIÓN

**P**anamá, país, signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y del Protocolo de Kyoto, presentó su *Primera Comunicación Nacional* (PCN) ante la Secretaría de la Convención, en la sexta sesión parte II. Esta comunicación incluyó el *Primer Inventario de Gases de Efecto Invernadero* (PINGEI) de 1994 el cual evidenció que el sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UT-CUTS) constituye la principal fuente de emisiones de GEI seguido por el sector energético.

La preparación y presentación de la PCN permitió el establecimiento de las bases del conocimiento sobre la vulnerabilidad y capacidad de adaptación de sistemas y sectores particularmente sensibles (salud humana, agricultura, recursos hídricos, recursos marinos-costeros y recursos forestales) y proponer posibles acciones en el ámbito nacional, particularmente en el sector energía, para contribuir con el esfuerzo global dirigido a mitigar el cambio climático.

Este documento, constituye la *Segunda Comunicación Nacional* (SCN) de Panamá preparada bajo la coordinación de ANAM, punto focal del país ante la Convención, en el marco del Proyecto Segunda Comunicación sobre Cambio Climático, ejecutado por el Gobierno Nacional y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

El proceso de preparación de la *Segunda Comunicación Nacional* (SCN) se desarrolla con la participación de actores de diferentes sectores socioeconómicos del país, gobiernos locales, instituciones nacionales, organizaciones no gubernamentales, consultores nacionales y expertos internacionales. Parte del análisis y reflexión del conocimiento y experiencias generadas en la PCN a través de un proceso de consulta que contribuyó a identificar los temas prioritarios a abordar en el proceso de fortalecimiento de las capacidades nacionales para cumplir con sus compromisos ante la Convención.

Esta, *Segunda Comunicación Nacional*, expone los esfuerzos que ha conducido Panamá, para integrar la temática del cambio climático en las prioridades de desarrollo nacional y definir las estrategias que llevarán las políticas a la acción en un corto y mediano plazo.

En el *capítulo I*, se describe la información sobre las circunstancias nacionales que son críticas para entender la vulne-

rabilidad de Panamá, su capacidad y sus opciones, para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.

En el *capítulo II*, se sintetizan los resultados del Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI) desarrollado para el año 2000, que evidencian la condición del país, como fijador de dióxido de carbono, atribuida principalmente a la regeneración natural que ocurre en suelos que estuvieron dedicados a la actividad agrícola y que fueron abandonados posteriormente.

En el *capítulo III*, se informa sobre los avances en la incorporación de medidas para la adaptación del cambio climático, enfocados en el fortalecimiento del marco de gestión del cambio climático en Panamá; la generación de escenarios de cambio climático; la evaluación de la vulnerabilidad y de la capacidad de adaptación de sectores y regiones prioritarias del país; la generación de instrumentos que contribuyen a facilitar la coordinación de las actividades vinculadas al cambio climático en las esferas sectoriales y multisectoriales; y, la definición de los lineamientos a seguir para la implementación de medidas de adaptación.

En el *capítulo IV*, se presenta la Estrategia Nacional de Mitigación construida sobre la base de la evaluación y el análisis de los inventarios de GEI de 1994 y 2000 y orientada a brindar las herramientas necesarias, para dirigir a la economía panameña hacia una economía menos intensiva en carbono a través de procesos que generen recursos, para fortalecer la inversión en tecnología limpia.

En el *capítulo V*, se brinda información sobre las iniciativas que desarrolla el país para fortalecer las redes de observación del clima, para el monitoreo de los parámetros e indicadores del cambio climático y los esfuerzos en materia de educación, formación y sensibilización de la opinión pública.

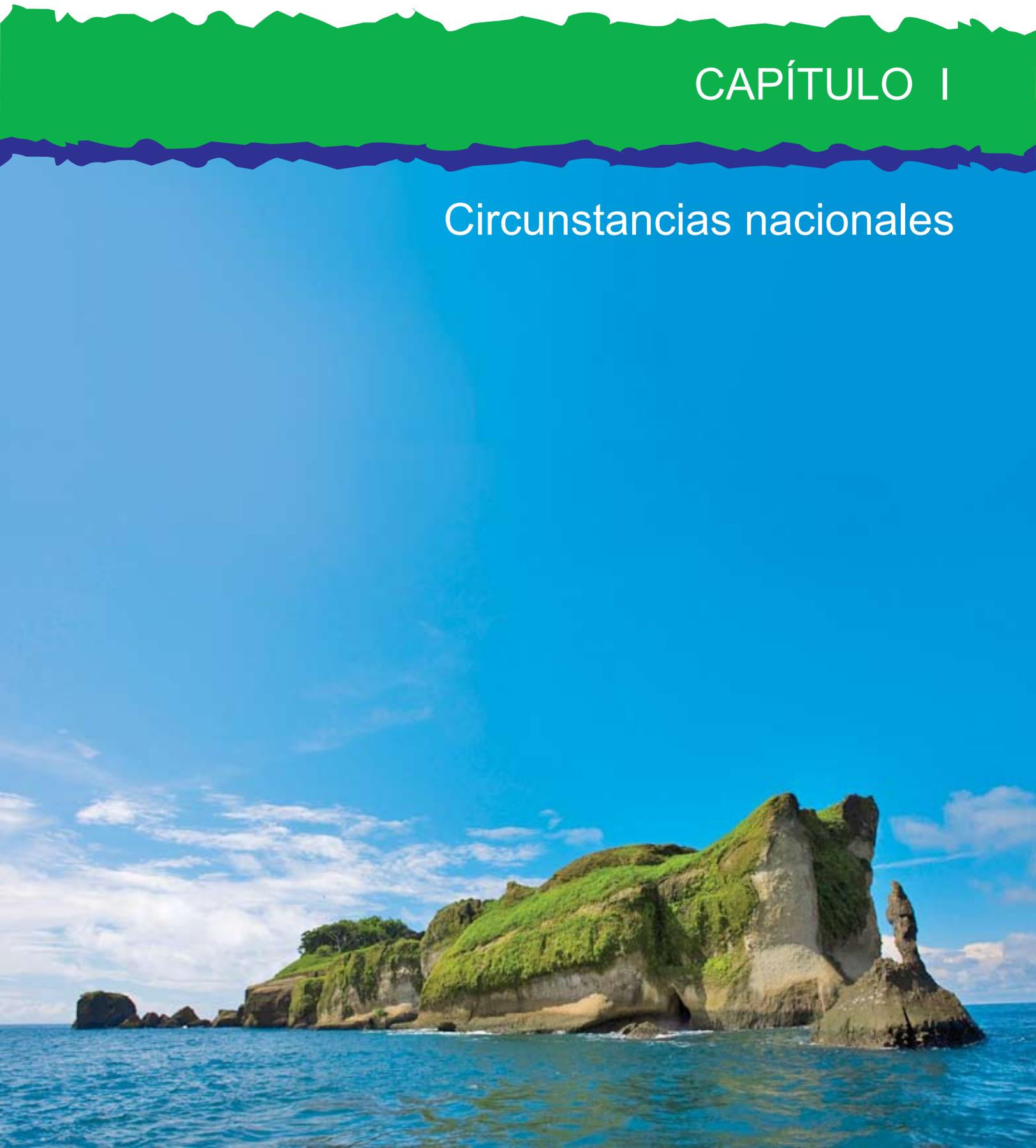
El *capítulo VI*, expone un balance de la movilización de recursos internos y externos que se requiere para hacer frente a los compromisos que emanan de la CMNUCC, la preparación de las comunicaciones nacionales, la implementación de la Estrategia Nacional de Mitigación y la construcción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

En el *capítulo VII*, se reflexiona sobre los resultados, aprendizajes y desafíos del proceso de preparación y elaboración de la *Segunda Comunicación Nacional*.



# CAPÍTULO I

## Circunstancias nacionales



# CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

## A. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe la información sobre las circunstancias nacionales que le sirven de base al país, para enfrentar aspectos relacionados con el cambio climático. Estas circunstancias son críticas para entender la vulnerabilidad de Panamá, su capacidad y sus opciones para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.

La información sobre circunstancias nacionales incluye una descripción de aspectos físicos y geográficos (territorio, regiones geográficas, clima, hidrografía y recursos hídricos), cobertura boscosa y usos de suelo, diversidad biológica y ecosistemas, áreas protegidas, aspectos sociodemográficos (diversidad cultural, perfil demográfico, vivienda, salud, educación), desarrollo humano y aspectos económicos. La inclusión de esta información permite entender los enfoques generales

del país, para fines de mitigación y adaptación, así como dimensionar los retos que implica el impacto de los fenómenos climáticos actuales y futuros.

En las últimas décadas Panamá ha mostrado avances sostenidos en su nivel de desarrollo humano, fundamentalmente, por los logros alcanzados en tres dimensiones básicas del desarrollo: salud y esperanza de vida; educación de la población y el ingreso per cápita; pero con tareas pendientes en lo que a distribución de la riqueza se refiere. El producto interno bruto marca una trayectoria ascendente movido principalmente por el crecimiento de la construcción y las telecomunicaciones. La población crece a un ritmo más lento, concentrándose en las áreas urbanas y ejerciendo presión sobre los recursos naturales y sus servicios.

Cuadro I-1  
**PANAMÁ: RESUMEN DE INDICADORES SOCIO-DEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS, AÑOS 2000 Y 2005**

| Indicadores   | 2000      | 2005             |
|---|-----------|------------------|
| Superficie ( <i>En kilómetros cuadrados</i> )   | 75 517    | 75 517           |
| Cobertura boscosa ( <i>En hectáreas</i> )   | 3 364 591 | ...              |
| Superficie destinada a la agricultura ( <i>En hectáreas</i> )   | 2 937 611 | 2 769 528        |
| Población total   | 2 839 177 | 3 228 186        |
| Porcentaje de población urbana ( <i>En porcentaje de la población total</i> )                                 | 62,2      | 63,5             |
| Esperanza de vida al nacer ( <i>En años</i> )   | 74,4      | 75,1             |
| Tasa de analfabetismo ( <i>En porcentaje</i> )  | 7,8       | ...              |
| Índice de pobreza humana  | 11,5      | 7,9 <sup>a</sup> |
| Producto interno bruto total ( <i>En millones de dólares de 1996</i> )  | 11 370,9  | 14 004,8         |
| Producto interno bruto por habitante ( <i>En dólares de 1996</i> )  | 3 857     | 4 338            |
| Producto interno bruto por sector de actividad económica ( <i>En porcentajes del producto interno bruto</i> ) |           |                  |
| Comercio  | 14,1      | 14,1             |
| Industria manufacturera   | 9,5       | 6,8              |
| Transporte y comunicaciones   | 13,3      | 15,5             |
| Agricultura   | 5,3       | 4,5              |

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), sobre la base de cifras oficiales.

<sup>a</sup> Estimado sobre la base de cifras de 2004.

Tres puntos (...) indican que los datos no están disponibles.

## B. ASPECTOS FÍSICO-GEOGRÁFICOS

Hasta hace unos 10 millones de años, América del Norte y América del Sur estaban separadas por un estrecho de 3.000 km de ancho aproximadamente. Como consecuencia de la colisión entre las diferentes placas tectónicas regionales, se levanta del fondo oceánico un archipiélago de islas volcánicas que sistemáticamente fueron erosionadas hasta que entre unos 3,5 y 3,1 millones de años atrás se cierra por completo el estrecho (Coates y otros, 1992), dando origen al Istmo de Panamá.

El surgimiento del Istmo de Panamá no solo unió al Norte con el Sur sino que separó al Océano Pacífico del Mar Caribe, contribuyendo en gran medida con la modificación del clima a nivel global y con el incremento de la biodiversidad en el planeta.

### 1. Territorio

El Istmo de Panamá se dispone en una orientación Oeste-Este en el extremo más meridional y estrecho del Istmo Centroamericano.

Se localiza en las latitudes septentrionales bajas, entre los 7° 12' 07" y 9° 38' 46" de latitud Norte, y los 77° 09' 24" y 83° 03' 07" de longitud occidental. En su costa Norte se ubica el mar Caribe, mientras que el océano Pacífico bordea la costa Sur; hacia el Este limita con Colombia y al Oeste con Costa Rica. Este estrecho istmo es ocupado por la nación panameña, denominada República de Panamá (véase el gráfico I-1).

El territorio de la República de Panamá comprende la superficie terrestre, el mar territorial, la plataforma continental submarina y el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica de acuerdo con los tratados de límites celebrados por Panamá y estos dos Estados.

Panamá extiende su soberanía más allá de su territorio continental e insular y de sus aguas interiores, sobre una superficie de 319.823 km<sup>2</sup>, que abarca una zona de mar territorial de doce millas náuticas de ancho, el lecho y el subsuelo de dicha zona y el espacio aéreo que la cubre. La superficie del territorio continental de Panamá es de 75.517 km<sup>2</sup>.

La estratégica ubicación del Istmo y su forma le permiten una privilegiada extensión de costas. La costa del Pacífico tiene una longitud de 1.700,6 km siendo más extensa y sinuosa que la del Caribe con una extensión de 1.287,7 km. Al recorrer la costa pacífica, de Oeste a Este, sobresalen los golfos de Chiriquí, Montijo, Panamá y San Miguel; las bahías de Charco Azul, Parita y Panamá; y, las penínsulas de Burica, Las Palmas y Azuero. En el centro del golfo de Panamá, se localiza el archipiélago de Las Perlas, el conjunto de islas más notables del país. En la bahía de Panamá, se localiza la isla de Taboga con gran potencial para el desarrollo turístico.

El Estado panameño está integrado por nueve provincias, 75 distritos y 621 corregimientos. En el país existen cinco comarcas indígenas, tres comarcas con nivel de provincia (Kuna Yala, Emberá-Wounaan y Ngäbe-Bugle) y dos comarcas con nivel de corregimiento (Kuna de Madungandi y Kuna de Wargandi) (véase el gráfico I-1).

### 2. Regiones geográficas

La mayor parte del territorio de Panamá está formado por tierras bajas que han resultado de la erosión de las cordilleras y serranías de origen volcánico que dividen al país en dos vertientes: la del Pacífico y la del Caribe o Atlántico.

Las tierras bajas y colinas de menos de 700 metros sobre el nivel del mar (msnm) ocupan aproximadamente el 70% del territorio nacional y comprenden las extensas llanuras de Chiriquí, Veraguas, la península de Azuero, Coclé y las llanuras costeras del Caribe. El restante 30% corresponde a las tierras por encima de los 700 msnm, que incluyen la cordillera central con elevaciones entre las que se destacan el volcán Barú (3.475 msnm), cerro Fábrega (3.375 msnm) y cerro Echandi (3.163 msnm), hacia el Oeste; hacia el Este, el arco oriental del Norte que incluye la sierra Llorona de Portobelo, la cordillera de San Blas y la cordillera de Tacarcuna y el arco oriental del Sur que comprende la serranía del Sapo, la serranía de Majé y la serranía de Pirre<sup>1</sup>.

### 3. Clima

El clima de Panamá está determinado por varios factores: su localización en las latitudes bajas del hemisferio Norte, su estrechez, su orientación, sus características orográficas, la influencia de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y la relación océano-atmósfera<sup>2,3</sup> (ETESA, 2007).

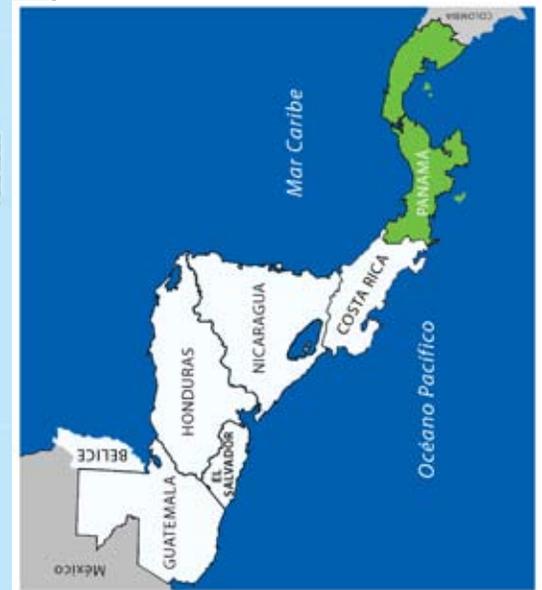
Según el sistema de clasificación climática de Köppen, en Panamá se distinguen dos zonas climáticas y cinco tipos de climas. La zona climática A, caracterizada por climas tropicales lluviosos, comprende las costas y tierras bajas del Pacífico y de la vertiente del Caribe; la zona climática C, con climas templados lluviosos, abarca las tierras altas de la cordillera central. En el litoral Pacífico, el clima predominante es el tropical de sabana, mientras que en sus tierras bajas es el tropical húmedo. En las tierras altas de la cordillera central, por encima de los 1.200 msnm, predomina el clima tropical muy húmedo de altura y el clima tropical húmedo de altura. En la vertiente del Caribe, en la parte noroccidental, predomina el clima tropical muy húmedo.

Panamá no experimenta estaciones caracterizadas por variaciones de temperatura. La migración de la ZCIT, siguiendo el movimiento aparente del sol, a través del año, produce dos estaciones, características de la mayor parte del territorio panameño: la estación seca y la lluviosa (ETESA, 2007).

<sup>1</sup> El volcán Barú, ubicado en la provincia de Chiriquí, es la elevación más importante del territorio panameño.

<sup>2</sup> La ZCIT es una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (Norte y Sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia, tal es el caso de Panamá.

<sup>3</sup> Las grandes masas oceánicas del Atlántico y el Pacífico son las principales fuentes del alto contenido de humedad en el ambiente del territorio panameño y debido a lo angosto de la franja que separa estos océanos, el clima refleja una gran influencia marítima. La interacción océano-atmósfera determina en gran medida las propiedades de calor y humedad de las masas de aire que circulan sobre los océanos. Las corrientes marinas están vinculadas estrechamente a la rotación de la tierra y a los vientos.



## PANAMÁ: LOCALIZACIÓN Y DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

a) **Temperatura**

Los valores históricos de temperatura reflejan una gran uniformidad térmica durante el año y en la extensión territorial del Istmo. La temperatura promedio anual oscila entre los 24 °C y 28 °C, siendo la temperatura promedio para el país de 27,7 °C. Las temperaturas máximas se registran en el mes de abril y las mínimas en los meses de diciembre y marzo. En las tierras altas la temperatura promedio es de 18 °C.

En las últimas décadas, se ha registrado un incremento continuo en los valores medios de temperatura en Panamá, lo que evidencia una tendencia hacia condiciones más cálidas y de menor humedad en el ambiente.

b) **Precipitaciones**

El territorio panameño se distribuye en tres regiones pluviométricas. La cordillera Central y el arco oriental del Norte dividen al Istmo en dos regiones pluviométricas, la del Pacífico y la del Atlántico. Las tierras ocupadas por estos dos sistemas de montañas conforman una tercera región: la región central.

La región del Pacífico se caracteriza, por valores de precipitación promedio anual entre los 1.500 mm y los 3.500 mm, con una estación seca que empieza en diciembre y termina a finales de abril y una estación lluviosa, bien definida, entre mayo y noviembre.

En la región central, se registran precipitaciones de moderadas a fuertes relacionadas con los flujos predominantes provenientes del Pacífico o del Atlántico.

La región del Atlántico se caracteriza por precipitaciones distribuidas a lo largo del año, sin una estación seca claramente diferenciada, con abundantes precipitaciones que superan los 4.000 mm anuales. Entre los meses de diciembre y febrero, se registran precipitaciones intensas provocadas por la incursión de frentes provenientes del Hemisferio Norte, mientras que entre los meses de marzo y noviembre las lluvias son provocadas por la influencia de vientos cargados de humedad provenientes del Caribe (ETESA, 2007).

**4. Hidrografía y recursos hídricos**

El régimen hídrico de Panamá está condicionado por la posición, la orientación y el relieve del Istmo. Los ríos corren en las dos vertientes: la del Pacífico y la del Atlántico.

La vertiente del Pacífico comprende el 70% de la superficie territorial del Istmo y genera la mayor cantidad de los recursos hídricos del país. Sus ríos se caracterizan por ser más largos y menos caudalosos que los de la vertiente del Caribe. Los ríos del Pacífico recorren una longitud promedio de 106 km mientras que los del Caribe recorren unos 56 km (véase el cuadro I-2).

Cuadro I-2  
**PANAMÁ: LONGITUD DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PAÍS SEGÚN VERTIENTE**  
(En kilómetros)

| Vertiente | Río         | Longitud<br>(En kilómetros) |
|-----------|-------------|-----------------------------|
| Pacífico  | Chucunaque  | 231                         |
|           | Tuira       | 230                         |
|           | Bayano      | 206                         |
|           | Santa María | 173                         |
| Atlántico | Chagresa    | 125                         |
|           | Changuinola | 118                         |
|           | Indio       | 97                          |
|           | Cricamola   | 83                          |

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) sobre la base de cifras oficiales.  
<sup>a</sup> Principal fuente de agua para el funcionamiento del Canal de Panamá.

Panamá posee una gran riqueza hídrica, aunque desigualmente distribuida, generada por una red hidrográfica integrada por 52 cuencas que recogen las aguas de unos 500 ríos y por su régimen de precipitaciones. El volumen medio de precipitación anual es de 233,6 km<sup>3</sup>/año mientras que la escorrentía superficial, promedio anual es de 144,1 km<sup>3</sup>/año.

La oferta hídrica está por el orden de los 52.437 m<sup>3</sup> per cápita, la segunda más alta en Centroamérica después de la de Belice (CCAD, 2005).

En general, las diferentes regiones del país poseen fuentes de aguas superficiales, abundantes y de buena calidad química, a excepción de la región del Arco Seco caracterizada por la ocurrencia de períodos de sequía que se extienden hasta por siete meses, generando una fuerte competencia por el recurso, entre los diversos actores sociales y económicos de la región, especialmente, en las cuencas de los ríos: La Villa, Guararé, Grande y Chico (ANAM, 2004)<sup>4</sup>.

Las aguas subterráneas, también, son catalogadas como de buena calidad, aunque se registran ciertos problemas de dureza y salinidad en la región del Arco Seco y en la provincia de Darién. Se ha estimado un volumen aprovechable anual de 3,31 km<sup>3</sup> / año.

Existen cinco embalses con una capacidad total de almacenaje próxima a los nueve kilómetros cúbicos. Los lagos más importantes del país fueron creados para satisfacer los requerimientos de agua potable, de generación de energía eléctrica o para el funcionamiento del Canal de Panamá. Éste es el caso del lago Gatún, el cual, con un espejo de agua de 423,1 km<sup>2</sup> y una capacidad de almacenamiento de 5,22 km<sup>3</sup>, reviste una gran importancia para el comercio marítimo mundial, al abastecer la mayor parte del agua requerida por el Canal<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> La región del Arco Seco comprende territorios de las provincias de Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos.

<sup>5</sup> El Lago Gatún es el cuerpo lacustre de mayor capacidad de almacenamiento en el país, le siguen en orden descendente: Bayano (3,14 km<sup>3</sup>), Alajuela (0,56 km<sup>3</sup>), Fortuna (0,06 km<sup>3</sup>) y La Yeguada (0,02 km<sup>3</sup>). El Lago Alajuela, al igual que el Lago Gatún, abastece al Canal de Panamá. Los embalses de Fortuna y Bayano concentran el mayor potencial de generación de energía eléctrica del país.

## C. COBERTURA BOSCOSEA Y USOS DEL SUELO

En 1947, la cobertura boscosa abarcaba el 70% del territorio nacional. Para el año 2000, la superficie estimada de bosques, sin incluir bosques intervenidos, se reduce a 3.364.591 hectáreas, aproximadamente el 45% de la superficie total del país (ANAM, 2004) (véase el cuadro I-3).

Cuadro I-3  
**PANAMÁ: ESTIMACIONES DE LA SUPERFICIE BOSCOSEA,  
 PERIODO 1947-2000**  
 (En hectáreas y porcentajes)

| Año  | Superficie  |              | Fuente                  |
|------|-------------|--------------|-------------------------|
|      | (Hectáreas) | (Porcentaje) |                         |
| 1947 | 5 245 000   | 70,0         | (Garver, 1947)          |
| 1970 | 4 081 600   | 53,0         | (Falla, 1978)           |
| 1974 | 3 900 000   | 50,0         | (Falla, 1978)           |
| 1986 | 3 664 761   | 48,5         | (ANAM-SIG, 1994)        |
| 1992 | 3 695 160   | 49,3         | (ANAM-SIF y OIMT, 2000) |
| 2000 | 3 364 591   | 45,0         | (ANAM-SIF y OIMT, 2000) |

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal sobre la base de datos generados por el proyecto Sistema de Información Forestal (SIF), 2003.

En el año 2000, el 62% de la superficie del país cubierta por bosques, se ubica en las provincias de Bocas del Toro, Darién, Panamá y la comarca Emberá-Wounaan; el 40,2% de los bosques maduros (3.015.003 hectáreas) se localizan en las provincias de Darién y Panamá; los manglares representan el 5,18% (174.435 hectáreas) de la superficie boscosa del país; y los bosques intervenidos y secundarios cubren una extensión de 921.553 hectáreas (ANAM, 2004).

El 25% de los suelos del país (1.891.755 hectáreas) tienen aptitud natural para el uso agropecuario<sup>6</sup>; no obstante, las estadísticas, nacionales, reflejan que el uso actual no necesariamente coincide con este uso potencial. En 1990, el total de los suelos destinados a explotaciones agropecuarias correspondían al 38,9% de la superficie del Istmo (2.943.570 hectáreas). En 2000, el área sobre la cual se asienta la producción agrícola y la producción agropecuaria de subsistencia asciende al 36,6% del territorio nacional (2.769.528 hectáreas) (ANAM, 2004).

## D. BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS

La posición geográfica de Panamá ha sido un factor importante en la diversidad biológica del Istmo. Desde casi el mismo momento en que terminó de emerger desde el fondo oceánico, el intercambio de especies entre América del Norte y América del Sur, derivó en una riqueza natural sin paralelos en el planeta.

Según el *Informe general de actualización de las listas de especies de flora y fauna de Panamá 2002*, en el Istmo se conocen: 12.846 especies de plantas, 957 especies de aves y 259 especies de mamíferos (ANAM, 2004).

De acuerdo con el *Primer informe del estado y la riqueza de la biodiversidad de Panamá*, Panamá se encuentra en la posición 19 entre los 25 países con mayor riqueza de especies de plantas con flores, y en la cuarta posición para América del Norte y Centroamérica (ANAM, 2004).

Las costas panameñas están pobladas por unas 76 especies de arrecifes, de las cuales 58 se desarrollan en el Caribe y 18 en el Pacífico. El territorio panameño está habitado por cerca del 4,2% de la diversidad total de anfibios y el 3,5% de los reptiles del mundo; el 10,0% de las especies de aves conocidas y el 5,6% de los mamíferos; el 10,6% de las especies de peces marinos y el 1,3% de las especies de agua dulce (ANAM, 2004).

Panamá posee una riqueza endémica determinada por la existencia de 1.607 especies propias de localidades del Istmo y 188 especies con endemismo regional o fronterizo, 143 comparadas con Costa Rica y 45 con Colombia (ANAM, 2004).

El Istmo también es un puente importante para el flujo migratorio de aves, mamíferos y reptiles entre América del Norte y América del Sur, reportándose regularmente unas 119 especies de aves migratorias; cinco especies de mamíferos: la orca (*Orcinus orca*), la ballena jorobada (*Megaptera novaengliae*), la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), el manatí (*Trichechus manatus*) y el delfín negro (*Somalia fluviatilis*); y, cuatro especies de tortugas marinas que encuentran en las costas panameñas las condiciones esenciales para su alimentación y reproducción: la caguama (*Caretta caretta*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga mulato (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga canal (*Dermodochelys coriacea*)<sup>7</sup> (ANAM, 2004).

El mapa de zonas de vida de Panamá desarrollado sobre la base del sistema de clasificación ecológica de las zonas de vida de Holdridge (1972) distribuye la superficie del Istmo en 12 zonas de vida de las 30 que contempla este sistema (ANAM, 2004) (véase el cuadro I-4).

<sup>6</sup> Estimada según el sistema de clasificación por capacidad de uso de la tierra del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-SCS, por sus siglas en inglés).

<sup>7</sup> El delfín negro y todas las especies de tortugas se encuentran en el Apéndice I de la Convención de Especies Migratorias (CMS, del inglés Convention Migratory Species).

Cuadro I-4  
**PANAMÁ: DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE TERRITORIAL SEGÚN LAS ZONA DE VIDA DE HOLDRIDGE**  
(En hectáreas y porcentajes)

| FRANJA ALTITUDINAL/ZONA DE VIDA | SUPERFICIE  |                  |               |
|---------------------------------|-------------|------------------|---------------|
|                                 | (Hectáreas) | (Porcentaje)     |               |
| <b>Tropical</b>                 |             |                  |               |
| Bosque seco tropical            | bs-T        | 543 712          | 7,20          |
| Bosque húmedo tropical          | bh-T        | 2 502 301        | 33,14         |
| Bosque muy húmedo tropical      | bmh-T       | 1 111 907        | 14,72         |
| <b>Premontano tropical</b>      |             |                  |               |
| Bosque seco premontano          | bs-P        | 211 160          | 2,80          |
| Bosque húmedo premontano        | bh-P        | 244 824          | 3,24          |
| Bosque muy húmedo premontano    | bmh-P       | 1 550 549        | 20,53         |
| Bosque premontano pluvial       | bp-P        | 1 017 548        | 13,47         |
| <b>Montana baja tropical</b>    |             |                  |               |
| Bosque húmedo montano bajo      | bh-MB       | 1 358            | 0,02          |
| Bosque muy húmedo montano bajo  | bmh-MB      | 5 686            | 0,08          |
| Bosque pluvial montano bajo     | bp-MB       | 241 763          | 3,20          |
| <b>Montano tropical</b>         |             |                  |               |
| Bosque muy húmedo montano       | bmh-M       | 60 441           | 0,80          |
| Bosque pluvial montano          | bp-M        | 60 441           | 0,80          |
| <b>Total</b>                    |             | <b>7 551 690</b> | <b>100,00</b> |

Fuente: Adaptado de Raúl Gutiérrez, "Inventario nacional de gases de efecto invernadero para el módulo de cambio de uso de la tierra y silvicultura", Primer inventario nacional de gases de efecto invernadero (PINGEI). Panamá 1994, Panamá, septiembre de 1999.

Cuadro I-5  
**PANAMÁ: ÁREAS PROTEGIDAS SEGÚN CATEGORÍA DE MANEJO, AÑO 2006**

| Categoría de manejo                      | Número de áreas |
|--|-----------------|
| Área de uso múltiple                     | 1               |
| Área protegida                           | 4               |
| Área recreativa                          | 2               |
| Área silvestre                           | 1               |
| Bosque comunal                           | 1               |
| Bosque de protección y paisaje protegido | 1               |
| Bosque protector                         | 2               |
| Corredor biológico                       | 1               |
| Humedal de importancia internacional     | 6               |
| Monumento nacional                       | 1               |
| Monumento natural                        | 2               |
| Paisaje protegido                        | 1               |
| Parque internacional                     | 1               |
| Parque nacional                          | 11              |
| Parque nacional marino                   | 2               |
| Parque nacional y reserva biológica      | 1               |
| Parque natural                           | 1               |
| Refugio de vida silvestre                | 9               |
| Reserva de producción de agua            | 1               |
| Reserva forestal                         | 10              |
| Reserva hídrica                          | 4               |
| Reserva hidrológica                      | 1               |
| Reserva municipal                        | 1               |
| Zona de protección hidrológica           | 1               |
| <b>Total de áreas</b>                    | <b>66</b>       |

**Superficie total (En hectáreas)** **2 600 018,05**

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Panamá, 2006.

## E. ÁREAS PROTEGIDAS

El sistema nacional de áreas protegidas (SINAP) está conformado por todas las áreas protegidas legalmente establecidas por leyes, decretos, resoluciones o acuerdos municipales. El SINAP es regulado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (ANAM, 2006a)<sup>8</sup>.

Parques nacionales, terrestres y marinos, bosques protectores y refugios de vida silvestre son algunas de las denominaciones de las categorías de manejo que integran el SINAP, entre las que se consideran categorías de manejo de reconocimiento internacional: sitios de patrimonio mundial, reservas de la biósfera y los humedales de importancia internacional. También, se consideran como parte del SINAP, los corredores biológicos y las áreas silvestres protegidas dentro de comarcas indígenas.

En 2006, el SINAP cuenta con 66 áreas protegidas que ocupan el 34,43% del espacio territorial panameño, aproximadamente 2.600.018,05 hectáreas (ANAM, 2006a).

Los parques nacionales comprenden el 59% de la superficie ocupada por el SINAP; estos son los más importantes: el parque nacional Darién, el parque internacional La Amistad, el parque nacional Chagres y el parque nacional Coiba (véase el cuadro I-5).

El parque nacional Darién, ubicado a lo largo de la frontera con Colombia, es el parque nacional más grande de Centroamérica, con una extensión territorial de 579.000 hectáreas. En 1981, este parque fue declarado sitio de patrimonio

mundial por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y reserva de la biósfera en 1982.

Al Oeste del país, se localiza el parque internacional La Amistad creado en 1988 como una iniciativa conjunta de los Gobiernos de Costa Rica y Panamá. Este parque, abarca un área de 207.000 hectáreas y por su importancia fue declarado como sitio de patrimonio mundial por la UNESCO en 1990.

De gran importancia, no sólo para Panamá, sino para un segmento importante del comercio marítimo internacional, es el parque nacional Chagres el cual con 129.585 hectáreas es responsable de la producción del 40% del agua utilizada en la operación del Canal de Panamá. El 50% de la población total del país también depende de este parque para el abastecimiento de agua para consumo en las ciudades de Panamá y Colón.

El parque nacional Coiba, creado en 2004 y declarado sitio de patrimonio mundial, se encuentra incluido en la lista indicativa de los bienes naturales de la UNESCO y forma parte del corredor biológico marino del Pacífico Este tropical, que incluye a las islas Galápagos (Ecuador), las islas Gorgona y Malpelo (Colombia) y la isla Cocos (Costa Rica).

<sup>8</sup> El SINAP fue creado en 1992, bajo la denominación de Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre con el propósito de fortalecer las áreas protegidas, mediante resolución JD-022-92 del entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), en la actualidad, ANAM. En 1994, ANAM mediante resolución JD-09-94 define las categorías de manejo de áreas protegidas en Panamá. En 1998, a través de la Ley General del Ambiente se reafirma la creación del SINAP y se reconoce a la ANAM como su ente rector.

## F. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

### 1. Diversidad cultural

Hace unos 9.000 años llegan al Istmo los primeros pobladores, en flujos separados desde el Caribe, América del Sur y Centroamérica; desde entonces, estos grupos establecieron un sistema de intercambio y comercio de productos con los pueblos de la región. Esta condición de tránsito y de comercio, se acentuó con la llegada de los españoles a partir del siglo XVI, los cuales a su vez incorporaron a otros grupos procedentes del África, y se consolida con la construcción del ferrocarril transístmico en 1855 y con la construcción del canal a inicios del siglo XX.

Como resultado lógico de este intenso movimiento de flujos migratorios y comerciales, entre las Américas primero y entre Europa y América después; Panamá heredó una gran riqueza étnica y cultural, reflejada en la composición actual de su población. Entre los diferentes grupos étnicos que conforman la población panameña, se pueden distinguir:

- **Indígenas.** En Panamá se distinguen ocho grupos indígenas con un peso específico correspondiente al 10,1% del total de la población del país, según los *Resultados finales del X censo de población y VI de vivienda de 2000*. Entre estos los más representativos son los Ngäbe-Bugle, que corresponden al 65,5% del total de la población indígena, seguido por los Kunas (21,6%) y los Emberá (7,9%). Otros grupos menos numerosos son: los Wounaan (2,4%), los Teribes (1,2%), los Bri Bri (0,9%) y los Bokotas (0,3%).
- **Hispano-indígenas.** Conformado por los herederos del mestizaje, entre españoles e indígenas, corresponde al grupo mayoritario del país y se encuentra distribuido en toda la geografía nacional.
- **Afro-coloniales.** Son los descendientes directos de los grupos traídos desde el África, por los colonizadores españoles, quienes ocuparon las costas e islas del Pacífico al Este del país.
- **Afro-antillanos.** Este grupo llegó procedente de las antiguas colonias británicas y francesas en el Caribe, para cubrir las necesidades de mano de obra requerida durante la construcción del Canal de Panamá.
- **Otros grupos.** Se destacan los chinos que arriban al país como mano de obra, a partir de 1850, al iniciarse la construcción del ferrocarril transístmico. Con la construcción del canal llegan pequeños grupos de: españoles, italianos, griegos y de originarios de otros países del continente europeo.

### 2. Perfil demográfico

Los *Resultados finales del X Censo de población y VI de vivienda de 2000* indican que Panamá ha pasado de un crecimiento alto a un crecimiento lento. La tasa de crecimiento anual

en el periodo 1990-2000 (2,00%) muestra que la población del Istmo creció a un ritmo más lento que el registrado en el periodo 1911-1920 (3,17%). Se estima que este comportamiento se mantendrá durante los próximos 25 años como consecuencia directa de la disminución de la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de natalidad a nivel nacional (Contraloría General de la República, 2000).

En la última década, la población de Panamá pasó de 2.329.329 personas (1990) a 2.839.277 personas (2000), lo cual representa un incremento en diez años de 509.848 personas (Contraloría General de la República, 2000).

La población panameña está envejeciendo. En 1990, la población menor de 15 años representaba casi el 35% de la población total, para el año 2000 este grupo de edad pasó a representar el 32,2%; sin embargo, el porcentaje de la población joven sigue siendo significativo. El 62% de la población censada en el año 2000 correspondía al grupo de población con edades entre 15 a 64 años, mientras que el 6% de la población tiene 65 años y más de edad lo que representa un incremento de casi un punto al compararlo con las cifras de 1990. Esta evolución ha provocado un incremento en la edad media de la población, de 22 a 24 años en el periodo 1990-2000 (Contraloría General de la República, 2000).

En 1950, la población urbana representaba el 36% de la población del país. En 2000, esta proporción varió drásticamente, con un 62,2% de la población residente en las áreas urbanas y un 37,8% en el sector rural. La tasa de crecimiento de la población urbana en los periodos 1980-1990 y 1990-2000 varió de 3,2% a 3,5%; en tanto que la de la población rural, para los mismos periodos, decreció de 1,6 a 0,3%.

El crecimiento de la población en las áreas urbanas ha generado una sobredemanda de los recursos naturales y sus servicios, afectando la capacidad de los ecosistemas en general.

### 3. Vivienda

El acceso a los servicios públicos mejoró en la década de 1990. El porcentaje de viviendas que se abastece de agua potable a través de acueductos se incrementó de 80,7% a 89,8% en el periodo 1990-2000; mientras que el de viviendas con servicio sanitario varió de 88,1% a 93,1% en el mismo periodo. La cobertura del alumbrado eléctrico también registró un incremento, al pasar del 69,4% al 81,4% (Contraloría General de la República, 2000). Estos indicadores contrastan con los de las viviendas ocupadas por la población indígena, entre las que sólo el 50,9% tenía acceso a un acueducto, el 49% contaba con servicio sanitario y el 28% poseía luz eléctrica (Contraloría General de la República, 2000).

#### 4. Salud

En términos generales, los indicadores de salud exhiben una notable mejoría desde la década de 1960. La mortalidad infantil disminuyó del 56,9% por 1.000 habitantes en 1960 al 16,7% por 1.000 habitantes en 2000, en tanto que la esperanza de vida al nacer se incrementó de 59,3 a 74,4 años en el mismo período. En el año 2000, se registra una tasa bruta de natalidad del 22,70% por 1.000 habitantes mientras que la tasa bruta de mortalidad es del 4,1% por 1.000 habitantes; la tasa de mortalidad infantil en niños y niñas es de 16,7% por 1.000 (véase el cuadro I-6).

#### 5. Educación

Panamá es uno de los países de la región que destina más recursos a la educación pública. En 2000, aproximadamente el 14,6% del gasto público correspondió al sector educativo en tanto que la proporción del Producto Interno Bruto (PIB) destinado a educación fue del 4,1%. No obstante, la desigual distribución de la inversión a nivel nacional aún es un tema por resolver.

El impacto de las inversiones en la educación pública se traduce en una reducción de los niveles de analfabetismo a nivel de país. En el periodo 1990-2000, la tasa de analfabetismo varió del 10,7% al 7,8%, variación que no se observó entre los grupos

indígenas con una proporción de población analfabeta del 36%. Para hacer frente a esta situación, el gobierno nacional inicia, a partir de 2007, una campaña de alfabetización que tiene como meta el que todos los panameños y panameñas sepan leer y escribir a diciembre de 2008.

En el periodo 1990-2000, el promedio de años aprobados en el sistema educativo se incrementó de 6,7 a 7,5 años.

#### 6. Índice de desarrollo humano

En las últimas décadas Panamá ha mostrado avances sostenidos en su nivel de desarrollo humano, fundamentalmente, por los logros alcanzados en tres dimensiones básicas del desarrollo: salud y esperanza de vida; educación de la población y el ingreso per cápita.

El Índice de Desarrollo Humano de Panamá (IDHP) ha registrado una tendencia creciente, variando de 0,751 en 1990, a 0,797 en 2000 y 0,809 en 2004, evolución que le ha colocado en la posición número 58, en el grupo de países considerados con un desarrollo humano alto; aunque, con tareas pendientes en lo que a distribución de la riqueza se refiere.

Cuadro I-6  
**PANAMÁ: PRINCIPALES INDICADORES DE SALUD,  
AÑOS 2000 Y 2005**

| INDICADORES   | 2000 | 2005              |
|---|------|-------------------|
| Esperanza de vida al nacer (En años)                                      | 74,4 | 75,1              |
| Tasa global de fecundidad (En porcentaje por 1.000 habitantes)            | 2,7  | 1,9 <sup>a</sup>  |
| Tasa de natalidad (En porcentaje por 1.000 habitantes)                    | 22,7 | 15,8 <sup>a</sup> |
| Tasa de mortalidad general (En porcentaje por 1.000 habitantes)           | 4,1  | 4,0 <sup>a</sup>  |
| Tasa de mortalidad menores de un año (En porcentaje por 1.000 habitantes) | 16,7 | 13,1 <sup>a</sup> |
| Defunción materna (En porcentaje por 1.000 habitantes) <sup>b</sup>       | 6,2  | 6,5 <sup>a</sup>  |
| Nacidos vivos (En porcentaje por 1.000 habitantes)                        | 22,7 | 15,8 <sup>a</sup> |

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), sobre la base de cifras oficiales del Ministerio de Salud (MINSAs), Departamento de Análisis de Situación y Tendencia de Salud, Registros Médicos y Estadísticas.

<sup>a</sup> Cifras preliminares.

<sup>b</sup> En base a la lista de mortalidad de la clasificación internacional de enfermedades (décima revisión).

## G. SECTORES ECONÓMICOS

Panamá muestra una trayectoria ascendente del PIB. En el periodo 2000-2005, el PIB (en dólares de 1996) varió de 11.370,9 millones a 14.004,8 millones. Asimismo, se observa que la tasa de crecimiento anual se incrementa; en el año 2000, el PIB tuvo una variación porcentual de 2,7% con relación al de 1999 y de 6,9% con respecto al de 2004.

El porcentaje de crecimiento del PIB en el 2006 fue de 8,1% en términos reales, lo cual permitió que el PIB per cápita alcanzara la suma de 5.206 dólares corrientes. Entre los sectores económicos que experimentaron un alto crecimiento destacan las actividades de construcción (17,4%) y telecomunicaciones (16,2%), así como varias actividades con crecimiento superior al 10%, entre las que se incluyen: el Canal de Panamá, el comercio al por mayor y menor, la Zona Libre de Colón (ZLC), los hoteles y restaurantes y la intermediación financiera. Para el primer semestre del año 2007, el PIB alcanzó una tasa de crecimiento del 9,4%, superior al crecimiento registrado durante el mismo periodo en 2006 (MEF, 2006a).

Desde el punto de vista de la demanda agregada, la dinámica de la economía proviene de tres motores de crecimiento claramente definidos: las exportaciones de bienes y servicios, la inversión en construcción y el consumo. Las exportaciones totales de bienes y servicios crecieron un 16,8% durante 2006, continuando la tendencia de los últimos años, en particular en el segmento de las exportaciones de servicios (19,6%). El crecimiento de este segmento, se fundamentó en el aumento de ingresos del Canal de Panamá (24,6%) lo cual permitió ingresos totales cercanos a 1.500 millones de dólares, producto tanto del crecimiento de la carga que transita por el canal como por el incremento en los peajes. Además, por el aumento de las reexportaciones de la ZLC (15,6%), impulsado por el crecimiento de la región latinoamericana. El turismo, mantuvo un fuerte crecimiento por el orden del 23% en ingresos y 22% en la entrada de pasajeros al país (MEF, 2006a).

Cabe mencionar, también, el aumento en las exportaciones de bienes de origen agropecuario (28,1%), entre las que sobresalen: las exportaciones de frutas (50%), en especial la piña, el melón y la sandía y productos ganaderos (34,4%). Otro motor del crecimiento es la inversión en construcción la cual creció un 17,4%, impulsado por la demanda de compradores extranjeros. El crecimiento del sector de la construcción está respaldado por un crecimiento del crédito bancario (MEF, 2006a).

### 1. Canal de Panamá

Durante 2006, los aportes del Canal de Panamá al presupuesto nacional excedieron lo previsto, en casi 200 millones de dólares, como consecuencia de un incremento en los ingresos.

Para 2007, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) se comprometió a un aporte de 825 millones de dólares, para el presupuesto general de la nación, lo que permitirá un presupuesto de inversiones reales de 800 millones de dólares, casi el doble de los gastos efectuados en años anteriores.

A inicios de 2007, la ACP, presentó una nueva propuesta de modificación de las reglas de arqueo y de los peajes del Canal de Panamá, que incluye un incremento del 47% en la tarifa vigente a 2006, para los barcos portacontenedores y entre un 20% y 30%, para el resto de los usuarios (barcos de pasajeros, carga general, carga refrigerada, graneleros secos, buques cisternas, porta-vehículos y otros). Se proyecta que este incremento de los peajes y un aumento significativo de la carga que transita por la vía interoceánica, se reflejarán en un significativo aumento de los ingresos en 2009, superior a 500 millones de dólares, reduciendo las necesidades de financiamiento y el riesgo financiero del proyecto de ampliación del canal (MEF, 2006a).

Como parte de la política de desarrollo social, del Gobierno de Panamá, se crea en enero de 2006, el Programa de Desarrollo Comunitario (PRODEC), el cual destinará, anualmente, 50 millones de dólares provenientes de los ingresos que genera el Canal de Panamá, al desarrollo de obras identificadas y priorizadas por las comunidades beneficiarias en todo el país.

### 2. Sector industrial

En Panamá, las actividades del sector industrial se concentran en el subsector agroalimentario y en la industria petroquímica, la cual instalada básicamente en la ciudad de Colón, exporta derivados del petróleo. Otros procesos industriales, de relevancia incluyen la producción química, textil, de muebles y la construcción, muchas de ellas de capital multinacional. En el 2000, el 43% del PIB del sector industrial se genera desde la rama de fabricación de alimentos, seguido por la producción de bebidas que aportan el 7% y la producción de cemento con un aporte del 5% (Contraloría General de la República, 2003).

A finales de 1990, el incremento de la producción de materiales de la construcción, ligado al crecimiento de la actividad de construcción de carreteras y a la expansión de las industrias alimenticias impulsó el crecimiento del sector industrial. En este periodo, se destaca el crecimiento de la industria maderera y de materiales de construcción con un aporte al PIB del 11,8%, producto del aumento de los proyectos de construcción de carreteras (corredor norte, corredor sur y el ensanche de la vía Interamericana); la fabricación de madera (37,6%), la fabricación de artículos de hormigón, yeso y cemento (22,9%); y la fabricación de cemento, yeso y cal (10,5%).

En el año 2000, el PIB de la industria manufacturera se redujo en un 4,1% debido principalmente a la disminución en la producción de ciertos materiales de construcción (-8,4%), como consecuencia de una baja en la construcción de carreteras y la finalización de los grandes proyectos de la construcción como los corredores norte y sur. No obstante, tuvo lugar un incremento considerable de los permisos de construcción, para usos residenciales y centros comerciales, lo cual repercutirá en los años siguientes.

### 3. Sector agricultura

La producción agrícola en Panamá está altamente estimulada por el mercado interno, el cual es mínimo y crece a un ritmo muy bajo. También, está orientada al sector rural, el cual se caracteriza por su índice de pobreza elevado, donde la agricultura es principalmente de subsistencia. El crecimiento agrícola de Panamá es directamente proporcional al crecimiento de la población del país. A partir del año 2000, Panamá promueve la exportación de productos agrícolas tropicales, tales como el melón y la sandía, entre otros.

Para el año 2000, la agricultura aportó un 9,8% al PIB del país. En comparación con otros sectores económicos, la agricultura presenta una mayor estabilidad en el periodo 1997-2004. En 1999, el aporte del sector al PIB alcanzó un 6,5%, el mínimo valor reportado en los últimos años.

En 2000, el sector agrícola registra un crecimiento del 0,1% lo que indicaba en el momento un estancamiento en la producción agrícola. La producción de maíz aumentó en un 10,5 %, a pesar de los reportes de sequía en la región productiva de Azuero. La producción de arroz se incrementó en un 2,0% mientras que la producción de hortalizas y legumbres alcanzó un 7,7%. Las cucurbitáceas, melón, sandía y zapallo han generado divisas debido a la competitividad que se produjo por su expansión al mercado europeo y la implementación de tecnologías innovadoras.

Las exportaciones de bienes, en el año 2000, fueron más dinámicas creciendo en un 7,4%, en particular, las exportaciones no tradicionales, las cuales se incrementaron en un 32% debido a una mayor diversificación de la producción nacional y una amplia demanda en los distintos mercados internacionales. Los productos tradicionales como el banano, el camarón adulto, el café, la carne de ganado vacuno habían decaído debido a factores exógenos como vendavales y la falta de comercialización. Las exportaciones de banano se redujeron en un 21% comparado con el año 1999, entre otras razones por

las barreras impuestas por la Unión Europea; mientras que el virus de la mancha blanca afectó al camarón cuyas exportaciones se redujeron en un 11%.

Para este mismo año, entre los productos no tradicionales destacan, además de ciertos productos marinos, la carne porcina y los productos avícolas los cuales crecieron en 64% y en 39%, respectivamente. La cría de ganado vacuno y lechero disminuyó en 1% luego de darse una reorganización de las exportaciones de carne de ganado vacuno, las cuales disminuyeron en 19%. Paralelamente, se reflejó un incremento del sacrificio de ganado porcino de 3,5% y de gallinas de 6,7%.

La producción de café durante el año cafetalero octubre 1999–septiembre 2000 mermó considerablemente, por efecto de las fuertes lluvias del periodo. Las exportaciones de café disminuyeron en un 19,8% en 2000 y también confrontaron problemas en el precio internacional que ha estado en descenso.

Las exportaciones de azúcar aumentaron 37,9% a pesar de una menor cuota azucarera impuesta por los Estados Unidos, la competencia del mercado azucarero, la producción interna de los Estados Unidos y la sustitución del azúcar por otros productos.

El sector agropecuario es el sector económico, en el que más ha intervenido el Estado panameño. En 1917, se introdujo la primera ley de protección y subsidio al sector (Ley 4 de 1917), mediante la protección arancelaria a la producción nacional, compra de producto nacional por el Estado y exoneración de impuestos en los insumos (subsidios). Luego de esta ley, han entrado en rigor leyes similares: Decreto-Ley 12 de 1950; Ley 25 de 1957; Decreto de Gabinete No. 413 de 1970 (y sus modificaciones); Ley 12 de 1973; Ley 3 de 1986; Decreto de Gabinete No. 25 de 1999; Decretos de Gabinete No. 2 y No. 26 de 2000 (los últimos tres decretos suben los aranceles de importación luego de una apertura de poco más de un año) y las Leyes 24, 25 y 26 de 2001 que establecen subsidios adicionales.



## CAPÍTULO II

# Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero



# INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

## A. INTRODUCCIÓN

El calentamiento del sistema climático es una realidad incuestionable, evidente a través del aumento del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos y el incremento del promedio mundial del nivel del mar. Este fenómeno activo originado en el incremento de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) por efecto de las actividades humanas está contribuyendo a incrementar la vulnerabilidad de los sistemas naturales, sociales y económicos.

Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004. La mayor parte del aumento observado del promedio mundial de la temperatura se debe muy probablemente al aumento observado de las concentraciones de GEI antropogénicos (IPCC, 2007b).

Científicos del mundo han aportado abundante evidencia que indica que aún con las políticas actuales de mitigación y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios, elevando la conciencia sobre este desafío con consecuencias impredecibles.

Para enfrentar el cambio climático, uno de los grandes retos de la humanidad en el siglo XXI, naciones del mundo emprenden esfuerzos guiados por la CMNUCC y el Protocolo de Kyoto.

La CMNUCC, establece el marco legal e institucional que permite el desarrollo de los inventarios nacionales de GEI. Se establece que cada Parte no Incluida en el Anexo I (Parte No-Anexo I) comunicará a la Conferencia de las Partes (CP), de conformidad con lo dispuesto en el inciso a) del párrafo 1 del artículo 4 y en el inciso a) del párrafo 1 del artículo 12 de la Convención, un inventario nacional de emisiones antropogénicas, por fuentes y la absorción por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal.

En el año 2000, el Gobierno de Panamá, en cumplimiento de los compromisos internacionales suscritos y ratificados por la Asamblea Nacional, presentó su PINGEI, en el contexto de la *Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Este documento dio a conocer las emisiones por fuentes y las absorciones por sumideros de GEI generadas por actividades desarrolladas durante 1994 en los sectores: energía, procesos industriales, desechos, agricultura, y uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

En este capítulo se presenta el *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero* (SINGEI) en los cinco sectores analizados en el primer inventario, utilizando datos estadísticos oficiales correspondientes al año 2000. Este inventario fue desarrollado por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), con coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

## B. METODOLOGÍA DEL INVENTARIO

La estimación y comunicación del SINGEI se realizó aplicando:

- i) Las *Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*, versión revisada en 1996.
- ii) La *Guía del IPCC sobre buenas prácticas y la gestión de incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GBP)*.
- iii) La *Guía de buenas prácticas para el sector usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura*, publicada en 2003.

Las *Directrices del IPCC* sugieren diversas categorías de fuentes o sectores: i) energía, ii) procesos industriales, iii) uso de

solvente y otros productos, iv) agricultura, v) desechos y vi) uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Las categorías de fuentes consideradas en el segundo inventario nacional de GEI corresponden a aquellas para las que se tenía disponibilidad de datos de la actividad en el país.

La metodología del IPCC para los inventarios está dividida en varios niveles o métodos. Generalmente, cuanto mayor sea el número para designar el nivel, más detallada será la metodología y más precisas son las estimaciones de emisiones. El nivel uno representa la metodología mínima o por defecto. Los niveles dos y tres involucran métodos más elaborados que pueden ser específicos por categoría o basados en tecnologías. Estos métodos requieren datos más detallados y/o mediciones para su aplicación.

De acuerdo a los árboles de decisión, a la disponibilidad de datos de actividad y de factores de emisión el presente inventario se desarrolla en un nivel uno, para las diferentes categorías de fuentes identificadas.

El inventario nacional presenta información de emisiones de GEI directos: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); así como los GEI de efecto indirecto: óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) y los compuestos or-

gánicos volátiles distintos del metano (COVDM). Igualmente, se incluyen las emisiones del dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

Los diferentes gases no aportan en el mismo grado al incremento de efecto invernadero. Para expresar las emisiones de GEI sobre una base equivalente que refleje su contribución al posible calentamiento futuro se utiliza el potencial de calentamiento mundial (PCM) (véase el cuadro II-1 y el recuadro II-1).

Cuadro II-1  
**POTENCIAL DE CALENTAMIENTO MUNDIAL (PCM)  
 DE LOS TRES GASES DE EFECTO INVERNADEROS  
 PRINCIPALES**

| Gas de efecto invernadero | Potencial de calentamiento mundial (PCM) en 100 años |
|---------------------------|--|
| CO <sub>2</sub>           | 1  |
| CH <sub>4</sub>           | 21   |
| N <sub>2</sub> O          | 310  |

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Segundo Informe de Evaluación, 1995.

Recuadro II-1  
**EMISIONES Y CONCENTRACIONES  
 DE DIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (CO<sub>2</sub>-eq)**

Los GEI difieren en la influencia térmica positiva (forzamiento radiactivo) que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiactivas y períodos de permanencia en la atmósfera. Tales influencias pueden expresarse mediante una métrica común basada en el forzamiento radiactivo por CO<sub>2</sub>.

**Una emisión de CO<sub>2</sub>-equivalente** es la cantidad de emisión de CO<sub>2</sub> que ocasionaría, durante un horizonte temporal dado, el mismo forzamiento radiactivo integrado a lo largo del tiempo que una cantidad emitida de un GEI de larga permanencia o de una mezcla de GEI. Para un GEI, las emisiones de CO<sub>2</sub>-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM) para un horizonte temporal dado. Para una mezcla de GEI, se obtienen sumando las emisiones de CO<sub>2</sub>-equivalente de cada uno de los gases. Las emisiones de CO<sub>2</sub>-equivalente constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI diferentes, pero no implican respuestas idénticas al cambio climático (véase GTI 2.10).

**La concentración de CO<sub>2</sub>-equivalente** es la concentración de CO<sub>2</sub> que generaría el mismo forzamiento radiactivo que una mezcla dada de CO<sub>2</sub> y de otros componentes de forzamiento.

Fuente: IPCC, Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs., 2007.

## C. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL SEGUNDO INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El SINGEI presenta las emisiones totales de GEI para los sectores: i) energía, ii) procesos industriales iii) agricultura, iv) desechos, y v) uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y silvicultura (véase el cuadro II-2).

Panamá es un país fijador de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) según los resultados del SINGEI. Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> se estimaron en 26.402,21 Gg; mientras que las absorciones alcanzaron 28.273,67 Gg. El balance neto de emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> es de 1,871.46 Gg absorbidos por el sector UT-CUTS, debido principalmente, a la regeneración natural que ocurre en suelos que estuvieron dedicados a la actividad agrícola y que fueron abandonados posteriormente (véase el cuadro II-2 y el gráfico II-1).

Las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) se estimaron en 203,71 Gg, de los cuales el 44,91% se originó en las actividades agrícolas (91,49 Gg), principalmente en el subsector de fermentación entérica; el 26,29% en el sector UT-CUTS (53,56 Gg); el 24,39% en el sector desperdicios (49,68 Gg) y el 4,41% en el sector energía (8,98 Gg).

Las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) alcanzaron los 4,83 Gg. El sector agricultura aportó el 86,75% de estas emisiones (4,19 Gg) mientras que el restante 13,25% se distribuyó en las emisiones de los sectores UT-CUTS, energía y desperdicios.



**Cuadro II-2**  
**PANAMÁ: INVENTARIO NACIONAL**  
**DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI), AÑO 2000**  
(En Gigagramos)

Inventario nacional de gases de efecto invernadero de las emisiones antropogénicas por fuentes y absorción por sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal y los precursores de los gases de efecto invernadero.

| <b>Categoría de las fuentes y emisiones de gases de efecto invernadero</b> | <b>Emisiones de CO<sub>2</sub> (Gg)</b> | <b>Absorciones de CO<sub>2</sub> (Gg)</b> | <b>CH<sub>4</sub> (Gg)</b> | <b>N<sub>2</sub>O (Gg)</b> | <b>CO (Gg)</b> | <b>NO<sub>x</sub> (Gg)</b> | <b>COVDM (Gg)</b> | <b>SO<sub>2</sub> (Gg)</b> |
|--|---|---|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| <b>Total de emisiones y absorciones nacionales</b>                         | 26 402,21                               | 28 273,67                                 | 203,71                     | 4,83                       | 818,79         | 47,00                      | 52,70             | 0,13                       |
| <b>2. Energía</b>  | 4 579,29                                |   | 8,98                       | 0,15                       | 331,01         | 33,46                      | 52,70             | NE                         |
| C. Quema de combustible (método sectorial)                                 | 4 579,29                                |   | 8,98                       | 0,15                       | 331,01         | 33,46                      | 52,70             | NE                         |
| 7. Industrias de la energía  | 889,59                                  |   | 0,04                       | 0,01                       | 0,18           | 2,36                       | 0,06              | NE                         |
| 8. Industrias manufactureras y de la construcción                          | 890,78                                  |   | 0,02                       | 0,01                       | 0,10           | 1,91                       | 0,05              | NE                         |
| 9. Transporte  | 2 708,98                                |   | 0,52                       | 0,02                       | 190,20         | 26,25                      | 35,85             | NE                         |
| 10. Comercial e institucional  | 51,01                                   |   | 0,05                       | 0,00                       | 1,09           | 0,09                       | 0,07              | NE                         |
| 11. Residencial  | 38,93                                   |   | 8,35                       | 0,11                       | 139,44         | 2,85                       | 16,67             | NE                         |
| 12. Otros subsectores (especifíquese)                                      | NE                                      |   | 0,00                       | 0,00                       | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| D. Emisiones fugitivas provenientes de los combustibles                    |   |   | NE                         |                            | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| 3. Combustibles sólidos  |   |   | NE                         |                            | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| 4. Petróleo y gas natural  |   |   | NE                         |                            | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| <b>2. Procesos industriales</b>  | 592,70                                  | NA  | NA                         | NA                         | NA             | NA                         | NA                | 0,13                       |
| H. Productos minerales   | 592,70                                  | NA  |                            |                            | NA             | NA                         | NE                | 0,13                       |
| I. Industria química   | NA                                      |   | NA                         | NA                         | NA             | NA                         | NA                | NE                         |
| J. Producción de metales   | NA                                      |   | NA                         | NA                         | NA             | NA                         | NA                | NE                         |
| K. Otra producción: bebidas, pan   | NA                                      |   |                            |                            | NA             | NA                         | NE                | NE                         |
| L. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre                     |   |   |                            |                            |                |                            |                   |                            |
| M. Consumo de halocarburos y hexafluoruros de azufre                       |   |   |                            |                            |                |                            |                   |                            |
| N. Otros (especifíquese)   | NE                                      |   | NE                         | NE                         | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| <b>4. Utilización de solventes y otros productos</b>                       | NE                                      |   |                            | NE                         |                |                            | NE                |                            |
| <b>4. Agricultura</b>  |   |   | 91,49                      | 4,19                       | 19,12          | 0,23                       | NA                | NA                         |
| H. Fermentación entérica   |   |   | 81,24                      |                            |                |                            |                   |                            |
| I. Manejo de estiércol   |   |   | 3,00                       | 0,05                       |                |                            | NA                |                            |
| J. Cultivo de arroz  |   |   | 6,35                       |                            |                |                            | NA                |                            |
| K. Suelos agrícolas  |   |   | 0,00                       | 4,13                       |                |                            | NA                |                            |
| L. Quema prescrita de sabanas  |   |   | 0,05                       | 0,00                       | 1,28           | 0,02                       | NA                |                            |
| M. Quema en el campo de residuos agrícolas                                 |   |   | 0,85                       | 0,01                       | 17,84          | 0,21                       | NA                |                            |
| N. Otros (especifíquese)   |   |   | 0,00                       | 0,00                       | 0,00           | 0,00                       | NA                |                            |
| <b>11. Cambio en el uso de la tierra y silvicultura</b>                    | 21 230,22                               | 28 273,67                                 | 53,56                      | 0,37                       | 468,66         | 13,31                      | NA                | NA                         |
| F. Cambios en la existencia de bosques y otra biomasa leñosa               | 0,00                                    | 638,78                                    |                            |                            |                |                            |                   |                            |
| G. Conversión de bosques y praderas  | 21 230,22                               |   | 53,56                      | 0,37                       | 468,66         | 13,31                      | NA                |                            |
| H. Abandono de tierras cultivadas  |   | 20 276,97                                 |                            |                            |                |                            |                   |                            |
| I. Emisiones y absorciones de CO <sub>2</sub> del suelo                    | 0,00                                    | 7 357,92                                  |                            |                            |                |                            |                   |                            |
| J. Otros (especifíquese)   | 0,00                                    |   | 0,00                       | 0,00                       | 0,00           | 0,00                       |                   |                            |
| <b>12. Desechos</b>  |   |   | 49,68                      | 0,12                       | NA             | NA                         | NA                | NA                         |
| E. Disposición de desechos sólidos en la tierra                            |   |   | 46,81                      | 0,00                       | NA             |                            | NA                |                            |
| F. Tratamiento de aguas residuales   |   |   | 2,87                       | 0,12                       | NA             | NA                         | NA                |                            |
| G. Incineración de desechos  |   |   |                            |                            | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| H. Otros (especifíquese)   |   |   | NE                         | NE                         | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| <b>13. Otros (especifíquese)</b>   | 2 724,30                                | NA  | 0,00                       | 0,00                       | 0,00           | 0,00                       | 0,00              | NE                         |
| <b>Partidas informativas</b>   |   |   |                            |                            |                |                            |                   |                            |
| <b>Combustibles de uso internacionales</b>                                 |   |   | 0,00                       | 0,00                       | 0,00           | 0,00                       | 0,00              | NE                         |
| Aviación   |   |   | NE                         | NE                         | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| Marina   |   |   | NE                         | NE                         | NE             | NE                         | NE                | NE                         |
| <b>Emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa</b>                           | 2 724,30                                |   |                            |                            |                |                            |                   |                            |

Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

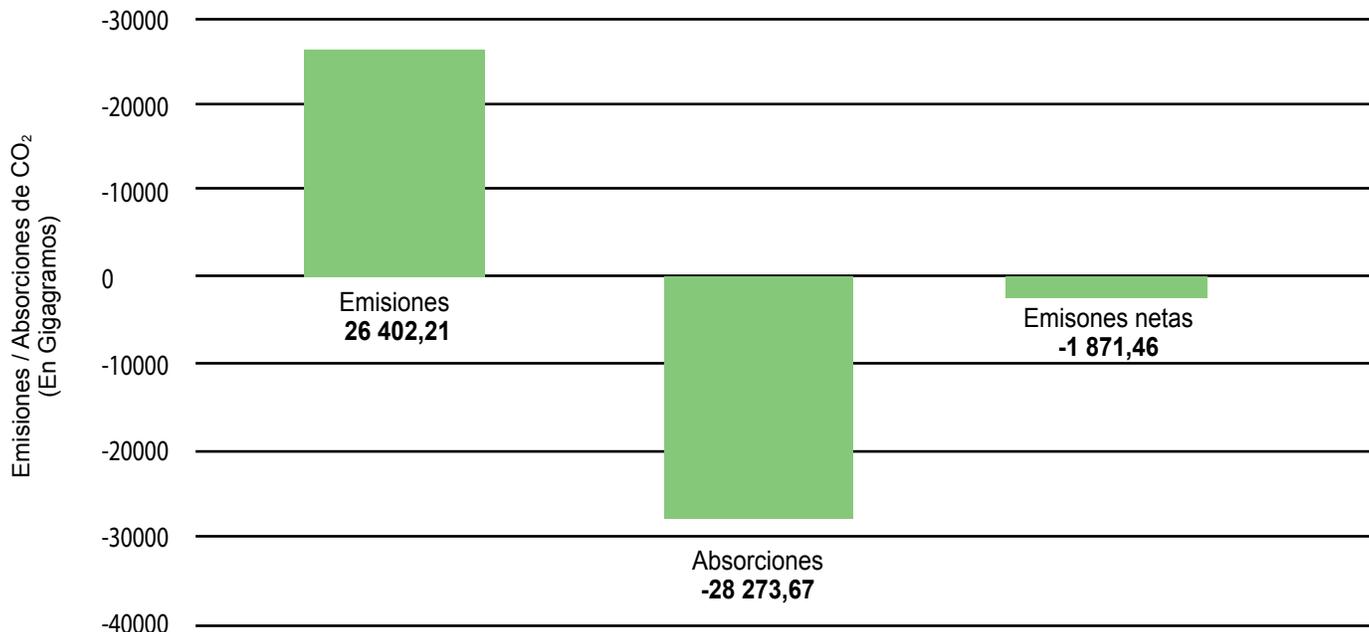
**Nota:**

Las casillas sombreadas no deben rellenarse.

NA (no aplicable) para las actividades de una determinada categoría de fuente o sumidero que no den lugar a emisiones de un gas específico.

NE (no estimado) para las emisiones y absorciones existentes que no se estimaron por falta de información.

Gráfico II-1  
**PANAMÁ: BALANCE DE LAS EMISIONES Y ABSORCIONES ANUALES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>), AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)



**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

Las mayores emisiones de GEI de efecto indirecto corresponden al monóxido de carbono (CO), con unos 818,79 Gg. En el sector UT-CUTS, los incendios forestales y quemas agrícolas son las principales fuentes de CO al aportar el 52,74% de las emisiones de este gas (468,66 Gg), seguido del sector energía con un aporte del 40,43% (331,01 Gg) asociado a la quema de combustible en el subsector transporte.

En 1994, se identificó que la principal fuente de emisiones de GEI a nivel nacional era el sector UT-CUTS. En el año 2000, los resultados del SINGEI, evidencian que el sector energía constituye la principal fuente de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente

(4.814,37 Gg de CO<sub>2</sub>-eq), seguido del sector agricultura (3.220,19 Gg de CO<sub>2</sub>-eq). Las emisiones totales de CO<sub>2</sub> equivalente se estimaron en 3.903,75 Gg de CO<sub>2</sub>-eq, con un aporte de emisiones de metano de 4.277,91 Gg de CO<sub>2</sub>-eq y de óxido nitroso de 1.497,30 Gg de CO<sub>2</sub>-eq (véase el cuadro II-3).

Las emisiones per cápita de Panamá, considerando los sectores energía y procesos industriales, ascienden a 1,82 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante. Si se considera al sector UT-CUTS, el principal sumidero del país, se concluye que cada habitante del país contribuiría a reducir las emisiones globales de GEI en 0,66 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Cuadro II-3  
**PANAMÁ: EMISIONES Y ABSORCIONES EQUIVALENTES DE LOS PRINCIPALES GASES DE EFECTO INVERNADERO, AÑO 2000**

| EMISIONES Y ABSORCIONES EQUIVALENTES<br>(en CO <sub>2</sub> -equivalente) |                         |                         |  |                          |   |                                |
|---|-------------------------|-------------------------|--|--------------------------|---|--------------------------------|
| Sector  | CO <sub>2</sub><br>(Gg) | CH <sub>4</sub><br>(Gg) | CH <sub>4</sub><br>(CO <sub>2</sub> -eq) | N <sub>2</sub> O<br>(Gg) | N <sub>2</sub> O<br>(CO <sub>2</sub> -eq) | Total<br>(CO <sub>2</sub> -eq) |
| 1   | 2                       | 4                       | 5  | 6                        | 7   | 8                              |
| Energía   | 4 579,29                | 8,98                    | 188,58                                   | 0,15                     | 46,50                                     | 4 814,37                       |
| Procesos Industriales   | 592,70                  |                         |  |                          |   | 592,70                         |
| Agricultura   |                         | 91,49                   | 1 921,29                                 | 4,19                     | 1 298,90                                  | 3 220,19                       |
| UT-CUTS   | -7 043,45               | 53,56                   | 1 124,76                                 | 0,37                     | 114,70                                    | -5 803,99                      |
| Desechos  |                         | 49,68                   | 1 043,28                                 | 0,12                     | 37,20                                     | 1 080,48                       |
| Balance   | -1 871,46               | 203,71                  | 4 277,91                                 | 4,83                     | 1 497,30                                  | 3 903,75                       |

**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010  
**Nota:** Las casillas sombreadas no deben rellenarse.

## D. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTOR

### 1. Sector energía

Para la mayoría de las economías, los sistemas de energía se mueven por la combustión de los combustibles fósiles. Durante la combustión, el carbono y el hidrógeno de los combustibles fósiles se convierten principalmente en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O), que liberan la energía química del combustible en forma de calor. El sector energético, suele ser el más importante de los inventarios de emisiones de GEI y comprende, principalmente:

- i) El uso de combustibles en aplicaciones estacionarias y móviles.
- ii) La exploración y explotación de las fuentes primarias de energía.
- iii) La conversión de las fuentes primarias de energía en formas más utilizables en refinerías y centrales eléctricas.
- iv) La transmisión y distribución de los combustibles.

En Panamá, las principales fuentes de energía primaria son la energía hídrica, el petróleo, el carbón mineral, la leña y los productos de caña. En 2000, casi un 15% de la población utilizaba la leña y el bagazo como la principal fuente para la cogeneración de energía en la producción de caña de azúcar.

Sin embargo, la contribución de emisiones generadas por la leña y residuos vegetales no son contabilizados en el cálculo de emisión del sector energético, sino en el sector UT-CUTS.

Para el año 2000, el 49,1% de la energía era generada por las centrales hidroeléctricas y el 50,9% restante por centrales térmicas, con una capacidad instalada de 1.247,6 MW.

Con relación a las fuentes de combustión estacionaria, las estadísticas nacionales de consumo de combustible y balances energéticos, bases para la elaboración de este inventario, presentan datos para los subsectores: generación de electricidad, industria manufacturera y de la construcción, institucional/comercial y residencial. Para este inventario son básicamente dos las fuentes de emisiones móviles, para las cuales se han identificado datos de actividad relativos al consumo de combustible: la aviación civil y el transporte terrestre<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Las fuentes móviles producen emisiones de GEI directos como el CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O procedente de la quema de diversos tipos de combustibles, así como varios contaminantes como el CO, los COVDM, el SO<sub>2</sub>, la PM y los NO<sub>x</sub> los cuales contribuyen a la contaminación del aire local o regional.

Cuadro II-4  
**PANAMÁ: RESUMEN DE EMISIONES DE GEI DEL SECTOR ENERGÍA, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)

| Sector y subsectores                   | Emisiones               |                         |                          |               |                         |               |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
|  | CO <sub>2</sub><br>(Gg) | CH <sub>4</sub><br>(Gg) | N <sub>2</sub> O<br>(Gg) | CO<br>(Gg)    | NO <sub>x</sub><br>(Gg) | COVDM<br>(Gg) |
| Industrias de la energía               | 889,59                  | 0,04                    | 0,01                     | 0,18          | 2,36                    | 0,06          |
| Industria manufacturera y construcción | 890,78                  | 0,02                    | 0,01                     | 0,10          | 1,91                    | 0,05          |
| Transporte terrestre                   | 2 708,98                | 0,52                    | 0,02                     | 190,2         | 26,25                   | 35,85         |
| Comercial / Institucional              | 51,01                   | 0,05                    | 0,00                     | 1,09          | 0,09                    | 0,07          |
| Residencial                            | 38,93                   | 8,35                    | 0,11                     | 139,44        | 2,85                    | 16,67         |
| <b>Total</b>                           | <b>4 579,29</b>         | <b>8,98</b>             | <b>0,15</b>              | <b>331,01</b> | <b>33,46</b>            | <b>52,7</b>   |

Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

a) **Emisiones de dióxido de carbono**

En el sector energía, el subsector que mayormente aporta a las emisiones de dióxido de carbono es el sector de transporte con un aporte del 59,16% de las emisiones (2.708,98 Gg), seguido por el subsector de la industria de la energía con el 19,43% (889,59 Gg) y la industria manufacturera y de la construcción. Estas emisiones se atribuyen a un elevado consumo de los derivados del petróleo, principalmente en combustibles, gasolina y diesel (véase el cuadro II-4 y el gráfico II-2).

b) **Emisiones de metano**

Debido a la combustión incompleta de hidrocarburos, las emisiones de metano se producen en menores cantidades. Las emisiones de metano indican una ineficiencia en el proceso de combustión, sobre todo, cuando se da un tipo de quema que no produce llama.

En Panamá, las mayores emisiones de metano se dan en el subsector residencial debido al uso de carbono vegetal, con 8,35 Gg, lo cual representa el 93,0% de las emisiones totales de este gas (véase el cuadro II-4 y el gráfico II-3).

c) **Emisiones de óxido nitroso**

Las emisiones de óxido nitroso están relacionadas con la tecnología utilizada en los sistemas de combustión principalmente, en el subsector residencial con un aporte del 73,33% de las emisiones de este gas (0,11 Gg).

d) **GEI de efecto indirecto**

En cuanto a los GEI de efecto indirecto sobresalen las emisiones de monóxido de carbono con un total de 331,01 Gg, siendo el subsector transporte terrestre la principal fuente de emisión con 190,2 Gg (57,5%) y en segundo lugar el subsector residencial con 139,44 Gg (42,1%).

## 2. Sector procesos industriales

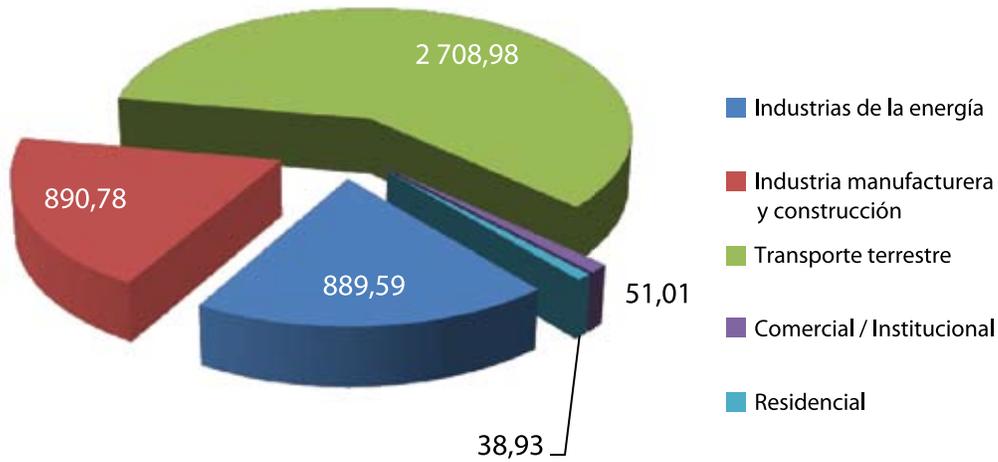
Una gran variedad de actividades industriales contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero. Las principales fuentes de emisión son las descargas provenientes de los sectores industriales que transforman las materias por medios químicos o físicos. Algunos ejemplos notorios de procesos industriales que liberan cantidades significativas de CO<sub>2</sub> incluyen: los altos hornos de la industria de hierro y el acero; el amoníaco y otros productos químicos fabricados a partir de combustibles fósiles utilizados como sustancia química intermedia y la industria de los minerales (incluyendo la producción de cemento).

La economía de Panamá está más orientada al sector de servicios, agricultura y construcción; el país no cuenta con un sector industrial o de producción de químicos significativo; por tanto, el análisis del sector de procesos industriales y uso de productos para el segundo inventario de GEI del país, correspondiente al año 2000, comprende principalmente a la industria de la fabricación de cemento, cal y hormigón, de la cual se procesa la cal, para producir el clínker<sup>10</sup>.

Las emisiones totales atribuibles a los procesos industriales fueron de 592,70 Gg de dióxido de carbono provenientes de la producción de cal y clínker y 0,13 Gg de dióxido de azufre (véase el cuadro II-5).

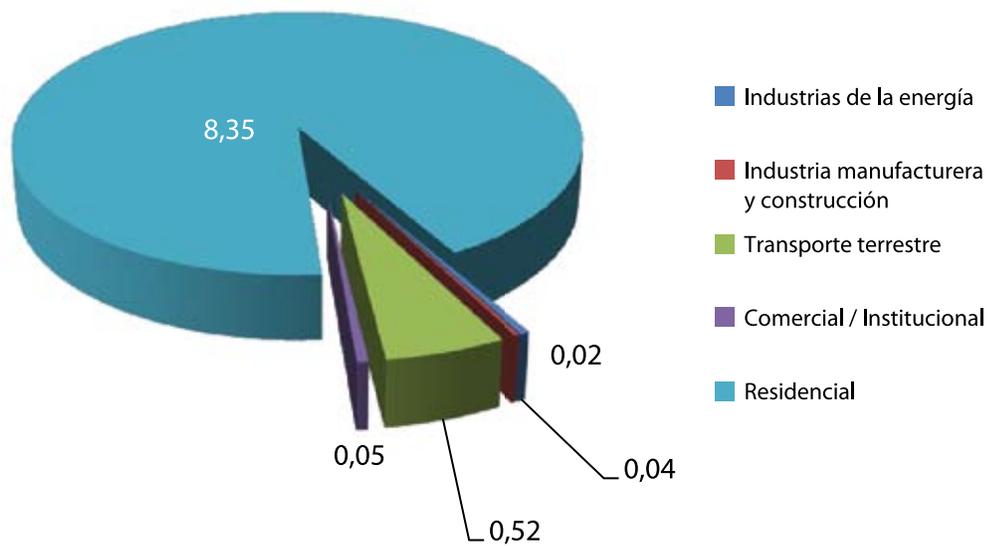
<sup>10</sup> El clínker Portland es el principal componente del cemento Portland, el cemento más común en la industria de la construcción.

Gráfico II-2  
**PANAMÁ: EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO DEL SECTOR ENERGÍA SEGÚN SUBSECTOR, AÑO 2000**  
(En Gigagramos)



Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

Gráfico II-3  
**PANAMÁ: EMISIONES DE METANO DEL SECTOR ENERGÍA SEGÚN SUBSECTOR, AÑO 2000**  
(En Gigagramos)



Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

Cuadro II-5  
**PANAMÁ: EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO DEL SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)

| Categoría de Fuente   | Emisiones               |                         |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
|                       | CO <sub>2</sub><br>(Gg) | SO <sub>2</sub><br>(Gg) |
| Producción de cemento | ...                     | 0,13                    |
| Producción de cal     | 503,88                  | ...                     |
| Producción de clínker | 88,82                   | ...                     |
| <b>Total</b>          | <b>592,70</b>           | <b>0,13</b>             |

Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo inventario nacional de gases de efecto invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

Tres puntos (...) indican que los datos no están disponibles.

a) **Emisiones de dióxido de carbono**

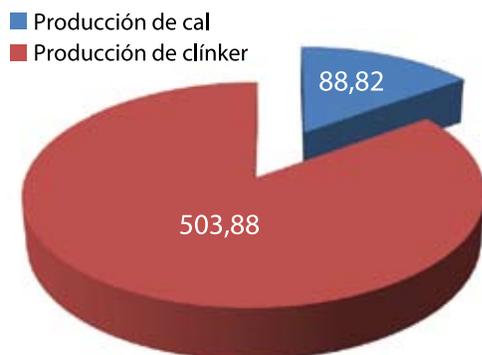
La principal fuente de las emisiones totales de dióxido de carbono corresponde a la producción de minerales, especialmente, para la producción de cemento, con un aporte del 84,01% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> en la producción de cal (503,88 Gg) y un 14,98% en la producción de clínker (88,82 Gg) (véase el gráfico II-4).

b) **Emisiones de dióxido de azufre**

Las emisiones de SO<sub>2</sub> provienen de la producción de cemento (0,13 Gg), principalmente, del proceso de calcinación en los hornos de cemento.

Gráfico II-4

**PANAMÁ: EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO DEL SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)



Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.

### 3. Sector agricultura

En Panamá, el sector agricultura constituye una importante fuente de emisiones de gases efecto invernadero, debido a actividades como la fermentación entérica y el manejo de estiércol del ganado doméstico, la descomposición de la materia orgánica en el cultivo de arroz, bajo los diferentes regímenes hídricos (con la aplicación de riego), el manejo de suelos agrícolas y las quemaduras prescritas de pastizales y residuos agrícolas en campo (véase el cuadro II-6 y el gráfico II-5).

Las variables utilizadas, para el análisis y contabilidad de emisiones en el sector agricultura fueron: el número y tipo de ganado, el área cosechada de arroz según la práctica de cultivo (anegados o secano), el área de pastizales quemada, la producción de los principales cultivos (caña de azúcar, maíz, frijoles y papas), y la cantidad de fertilizantes nitrogenado utilizado.

Como se indicó anteriormente, la base de la economía en Panamá está muy centrada en el ámbito de los servicios y con un peso muy inferior de actividades como la agricultura, industria y pesca; no obstante, la agricultura no deja de ser un rubro significativo para la economía panameña. Se estima que aproximadamente un 18% de la población productiva se dedica a la agricultura, entre productores y trabajadores agrícolas, así como a otras actividades relacionadas.

Para el año base del inventario, se estima que las actividades agropecuarias utilizaron unas 2,7 millones de hectáreas (37,16% del territorio nacional), siendo que los productos de consumo interno utilizaron aproximadamente el 80% de la superficie cultivada y los cultivos agroindustriales y de exportación aproximadamente el 20%.

**Cuadro II-6**  
**PANAMÁ: EMISIONES DEL SECTOR AGRICULTURA SEGÚN GEI,**  
**AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)

| Categoría de Fuente                     | Emisiones               |                          |                         |              |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|
|   | CH <sub>4</sub><br>(Gg) | N <sub>2</sub> O<br>(Gg) | NO <sub>x</sub><br>(Gg) | CO<br>(Gg)   |
| Fermentación entérica                   | 81,24                   |                          |                         |              |
| Manejo de estiércol                     | 3,00                    | 0,05                     |                         |              |
| Cultivo de arroz                        | 6,35                    |                          |                         |              |
| Suelos agrícolas                        | 0,00                    | 4,13                     |                         |              |
| Quema prescrita de sabanas              | 0,05                    | 0,00                     | 0,02                    | 1,28         |
| Quema en el campo de residuos agrícolas | 0,85                    | 0,01                     | 0,21                    | 17,84        |
| Otros                                   | 0,00                    | 0,00                     | 0,00                    | 0,00         |
| <b>Total</b>                            | <b>91,49</b>            | <b>4,19</b>              | <b>0,23</b>             | <b>19,12</b> |

**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000*, Panamá, 2010.

**Nota:** Las casillas sombreadas no deben rellenarse.

**a) Emisiones de metano**

Las emisiones de metano representan el 79,53% del total de emisiones del sector agricultura y provienen básicamente de los subsectores fermentación entérica con una emisión de 81,24 Gg (88,79%); seguido por el cultivo de arroz, con 6,35 Gg (6,94%) y manejo de estiércol con 3,06 Gg (3,28%) (véase el gráfico II-6).

**b) Emisiones de óxido nitroso**

La emisión neta de óxido nitroso fue de 4,19 Gg, lo que representa un 3,64% del total de las emisiones del sector agricultura, originada principalmente, por los gases emitidos por el subsector de suelos agrícolas, como consecuencia del uso de fertilizantes.

**c) Emisiones de óxido de nitrógeno**

Las emisiones totales de óxidos de nitrógeno fueron de 0,23 Gg que sólo representan el 0,20% del total de las emisiones del sector agricultura. Estas emisiones son generadas, principalmente, en el subsector de quema en el campo de residuos agrícolas atribuido principalmente a la quema de residuos de la caña de azúcar.

**4. Sector uso de suelos, cambio en el uso de suelos y silvicultura (UT-CUTS)**

Los últimos años del siglo pasado, se caracterizaron por un creciente deterioro de la diversidad biológica del país. La

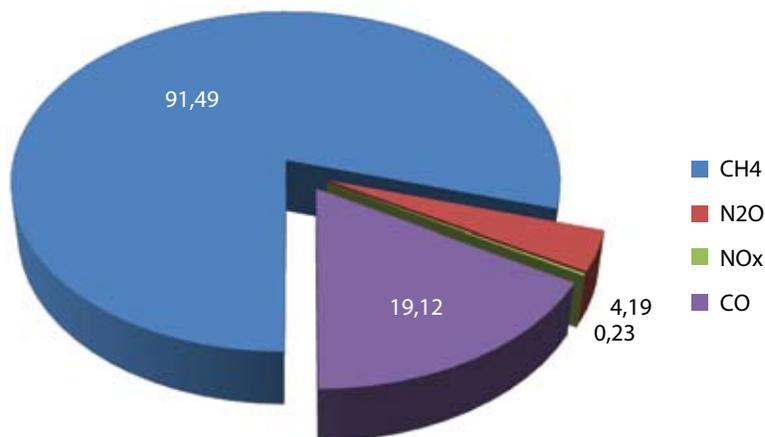
deforestación de las tierras boscosas es una de las principales causas de este deterioro, la cual supera las 40.000 hectáreas por año, según un estudio de cobertura boscosa realizado para el período 1992-2000. Otra causa importante de este deterioro, lo constituye la fragmentación de los bosques, proceso éste que convierte las extensiones de bosques en parches e islas con problemas de conectividad biológica.

Los humedales también fueron afectados por procesos de cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias, como: siembra de arroz, ganadería y acuicultura; como también, para la expansión de puertos y proyectos urbanísticos.

Para el sector UT-CUTS, los resultados finales del inventario identifican cuatro subsectores principales, como fuentes o sumideros de gases de efecto invernadero, según se detalla a continuación:

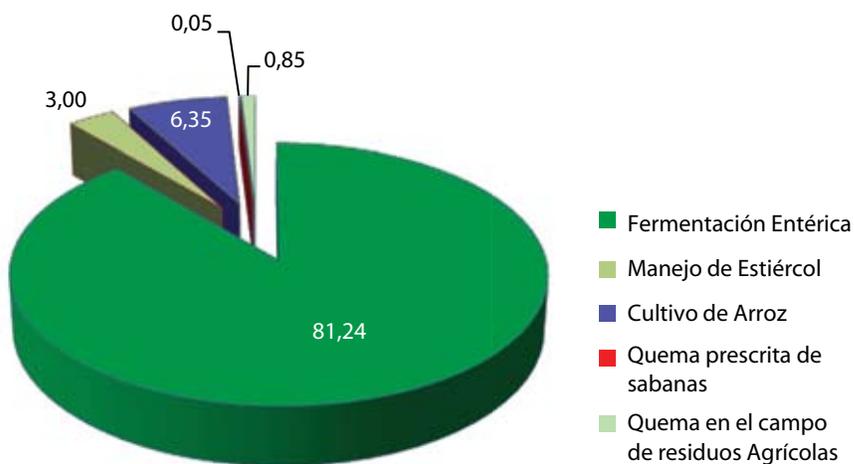
- i) cambios de biomasa en bosques y otros tipos de vegetación leñosa;
- ii) conversión de bosques y praderas;
- iii) abandono de las tierras cultivadas; y
- iv) emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> de los suelos.

Gráfico II-5  
**PANAMÁ: EMISIONES DE LOS GASES EFECTO INVERNADERO DEL SECTOR AGRICULTURA SEGÚN GEI, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)



**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo inventario nacional de gases de efecto invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.*

Gráfico II-6  
**PANAMÁ: EMISIONES DE METANO DEL SECTOR AGRICULTURA SEGÚN SUBSECTOR, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)



**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000, Panamá, 2010.*

Panamá ha pasado de ser un país emisor de gases de efecto invernadero (8.902,5 Gg), en el sector UT-CUTS, como se determinó en el PINGEI, a un fijador de estos gases (-7,043.45 Gg). Los tres subsectores que han contribuido a estos resultados son: cambios de biomasa en bosques y otros tipos de vegetación leñosa, abandono de las tierras cultivadas y emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> de los suelos. El principal sumidero por absorción de emisiones es el subsector abandono de las tierras cultivadas (-20.276,97 Gg) donde las

categorías de rastrojo y bosque secundario y/o intervenido son las responsables de esta cifra (véase el cuadro II-7).

Solo el subsector de conversión de bosques y praderas generó emisiones de gases distintos del CO<sub>2</sub>. Las emisiones de metano se estimaron en 53,56 Gg, las del monóxido de carbono en 468,66 Gg, las del óxido nitroso en 0,37 Gg y las del óxido de nitrógeno en 13,31 Gg. En este subsector se concentran las emisiones de CO<sub>2</sub> (21.230,22 Gg).

Cuadro II -7  
**PANAMÁ: EMISIONES Y ABSORCIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL SECTOR UT-CUTS, AÑO 2000**  
(En Gigagramos)

| Categorías de fuentes y sumideros  | Emisiones y absorciones           |                                     |                      |                       |                      |               |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
|  | Emisiones de CO <sub>2</sub> (Gg) | Absorciones de CO <sub>2</sub> (Gg) | CH <sub>4</sub> (Gg) | N <sub>2</sub> O (Gg) | NO <sub>x</sub> (Gg) | CO (Gg)       |
| A. Cambios en la biomasa de los bosques y otros tipos de vegetación leñosa | 0,00                              | - 638,78                            |                      |                       |                      |               |
| B. Conversión de bosques y praderas  | 21 230,22                         |                                     | 53,56                | 0,37                  | 13,31                | 468,66        |
| C. Abandono de Tierras Cultivadas  |                                   | -20 276,97                          |                      |                       |                      |               |
| D. Emisiones y Remociones de CO <sub>2</sub> de los Suelos                 | 0,00                              | -7 357,92                           |                      |                       |                      |               |
| E. Otros (especifíquese)   | 0,00                              |                                     | 0,00                 | 0,00                  | 0,00                 | 0,00          |
| <b>Total</b>   | <b>21 230,22</b>                  | <b>-28 273,67</b>                   | <b>53,56</b>         | <b>0,37</b>           | <b>13,31</b>         | <b>468,66</b> |

**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000*, Panamá, 2010.

**Nota:**  
Las casillas sombreadas no deben rellenarse.

## 5. Sector desechos

El metano es el GEI más importante generado por la disposición y tratamiento de los desechos, especialmente, desde los sistemas anaerobios utilizados para el manejo de los desechos biodegradables, resultantes de las actividades humanas: los rellenos sanitarios y el tratamiento de las aguas residuales. La disposición de excretas puede generar NO<sub>2</sub>.

De los GEI generados por el sector desechos, el principal es el metano (CH<sub>4</sub>) el cual representa el 99,76% (49,68 Gg) de las emisiones, seguido del óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) con un 0,24% (0,12 Gg). Estas emisiones se generan a partir de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispuestos en rellenos sanitarios y del tratamiento de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales del país (véase el cuadro II-8 y el gráfico II-7).

Cuadro II-8  
**PANAMÁ: EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL SECTOR DESECHOS, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)

| Categoría de fuente  | Emisiones               |                          |
|--|-------------------------|--------------------------|
|  | CH <sub>4</sub><br>(Gg) | N <sub>2</sub> O<br>(Gg) |
| Desechos sólidos   | 46,81                   | ...                      |
| Desechos líquidos  | ...                     | ...                      |
| Tratamiento de aguas residuales y lodos domesticas y comerciales | 0,35                    | 0,12                     |
| Tratamiento de aguas residuales y lodos industriales             | 2,52                    | ...                      |
| <b>Total</b>   | <b>49,68</b>            | <b>0,12</b>              |

**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000*, Panamá, 2010.

**Nota:** Las casillas sombreadas no deben rellenarse.

a) **Emisiones de metano**

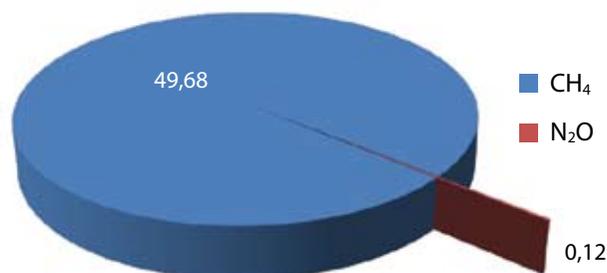
El metano es el GEI, más importante generado por la disposición y tratamiento de los desechos, especialmente, desde los sistemas anaerobios utilizados para el manejo de los desechos biodegradables, resultantes de las actividades humanas: los rellenos sanitarios y el tratamiento de las aguas residuales.

Los residuos sólidos urbanos biodegradables de origen doméstico, comercial, institucional, construcción y demolición, servicios municipales de la ciudad de Panamá y el municipio de San Miguelito son depositados en el relleno sanitario de Cerro Patacón, el cual cuenta con un sistema semi-mecanizado. Este relleno emite un total de 46,81 Gg de CH<sub>4</sub>. Las emisiones provenientes del tratamiento de aguas residuales y lodos domésticos y comerciales se estimó en 0,35 Gg de CH<sub>4</sub>; así mismo el tratamiento de aguas residuales y lodos industriales aportaron 2,52 Gg de CH<sub>4</sub>. (veáse el gráfico II-8).

b) **Emisiones de óxido nitroso**

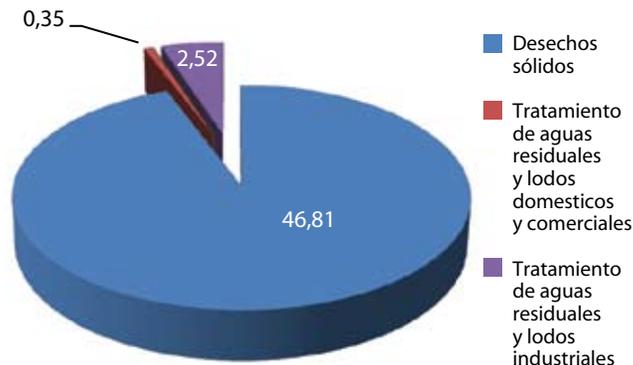
En el caso de las emisiones totales de óxido nitroso para el sector desechos, éstas se estimaron con base en un promedio de proteínas consumidas por los habitantes del país, lo que representa 0,12 Gg de N<sub>2</sub>O.

Gráfico 11-7  
**PANAMÁ: EMISIONES DE METANO Y ÓXIDO NITROSO EN EL SECTOR DESECHOS, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)



**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000*, Panamá, 2010.

Gráfico 11-8  
**PANAMÁ: EMISIONES DE METANO DEL SECTOR DESECHOS SEGÚN SUBSECTORES, AÑO 2000**  
 (En Gigagramos)



**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), *Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República de Panamá. Año 2000*, Panamá, 2010.

## E. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS E INCERTIDUMBRES

Existen incertidumbres en el proceso desarrollado para la estimación de las emisiones en los cinco sectores analizados: energía, procesos industriales, agricultura, UT-CUTS y desechos. Para todos los sectores esta incertidumbre puede estar asociada al uso de factores de emisión extraídos de referencias publicadas. Panamá no cuenta con datos específicos del país, por lo que se utilizaron los factores de emisión por defecto de las guías del IPCC.

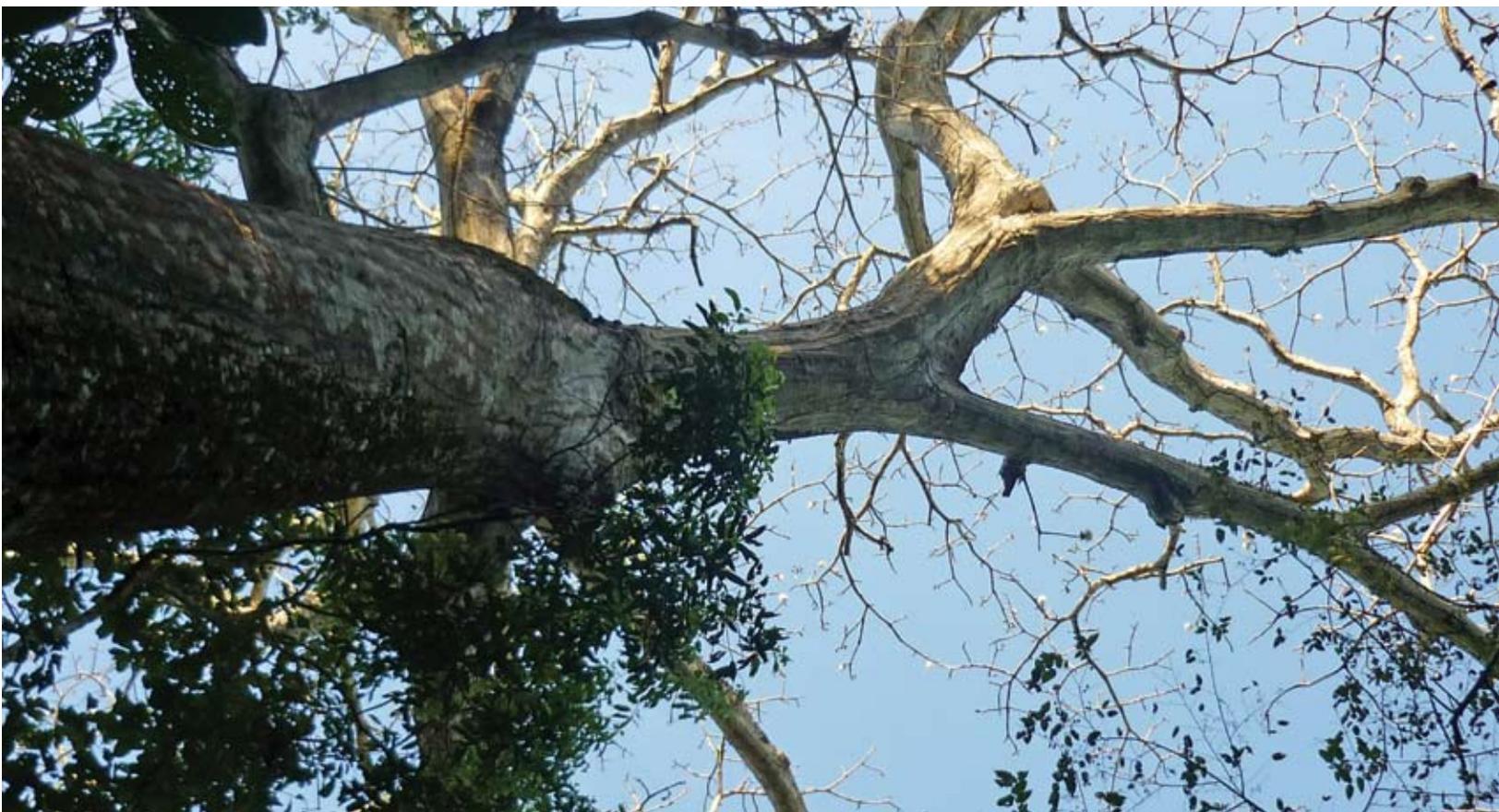
En el sector procesos industriales es donde se registra mayor incertidumbre, ya que se trabajó con los datos de producción suministrados por las dos grandes cementeras del país, solamente. Los datos de producción son datos confidenciales, lo que hizo difícil su obtención y no existen datos oficiales en las estadísticas nacionales sobre la producción industrial del país. Esta incertidumbre está asociada con los datos de la actividad y con los factores de emisión extraídos de referencias publicadas.

Para el sector desechos, las emisiones de GEI procedentes de los residuos sólidos se estimaron utilizando el método del IPCC y el balance de masa, en ambos casos se emplearon datos nacionales, pero no se tomaron en cuenta los botaderos ubicados por provincia. Por la falta de registros nacionales, esta incertidumbre está asociada con los datos de actividad.

En el sector agricultura, la incertidumbre puede asociarse más con los factores de emisión extraídos de referencias publicadas en las *Directrices del IPCC* y los datos basados en el dictamen de expertos en temas relativos a la quema prescrita de sabanas y el tipo de régimen de riego en el cultivo de arroz.

En el sector UT-CUTS, los datos estadísticos de los censos nacionales agropecuarios no son comparables con los resultados de otros estudios de uso de la tierra realizados con técnicas modernas de teledetección ya que originan ciertas incertidumbres, cuando hay que utilizarlos para períodos históricos por ausencia de resultados procedentes de sensores remotos. La mayoría de los resultados de las estadísticas nacionales, proceden de encuestas y estimaciones y no de mediciones en base a sensores remotos. Los sensores remotos por otro lado, también, cuentan con algunas limitantes en relación a la cantidad de categorías que pueden ser identificadas con un grado aceptable de precisión.

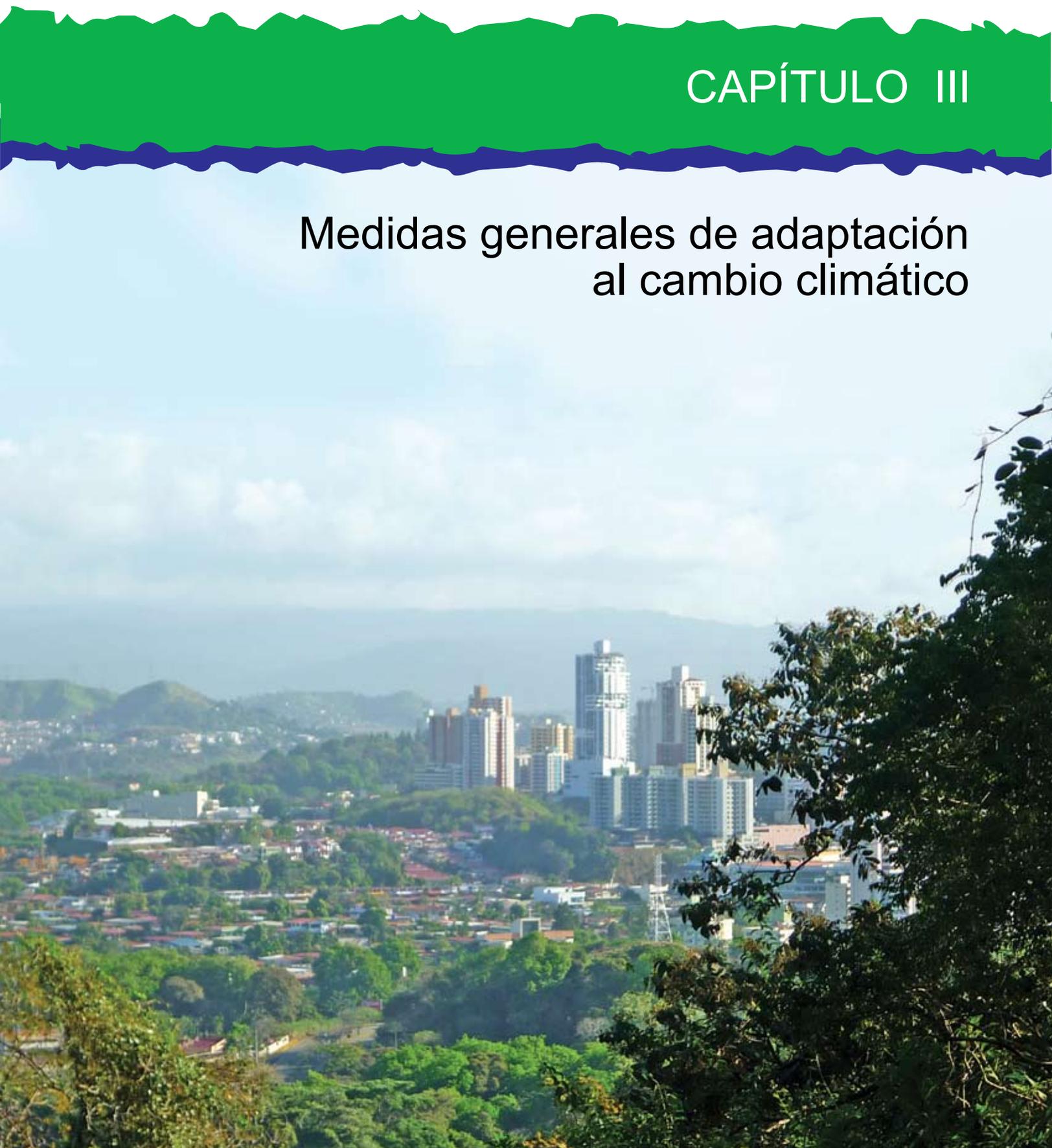
El uso de técnicas modernas de teledetección y sistemas de información geográfica, contribuyen significativamente a reducir el grado de incertidumbre en este tipo de inventarios, ya que las cifras son tomadas de procesos de clasificación e interpretación que se basan en imágenes del mundo real y no en encuestas, entrevistas o estimaciones de expertos.





## CAPÍTULO III

# Medidas generales de adaptación al cambio climático



# MEDIDAS GENERALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

## A. INTRODUCCIÓN

Las evidencias de que el cambio climático está ocurriendo son crecientes y la humanidad se encuentra en el momento culminante para realizar las acciones necesarias y lograr que los impactos a futuro sean de menor grado. El *Cuarto Informe de Evaluación* (CIE) del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), (por sus siglas en inglés), corrobora que la temperatura media en la superficie de la tierra aumentó  $0,2^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$  en el siglo XX. Se espera que esta tendencia continúe con un aumento de  $1,4^{\circ}\text{C}$  a  $5,8^{\circ}\text{C}$  para 2100.

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados en el promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio del nivel del mar. De los 12 últimos años (1995-2006), once figuran entre los doce más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial. En promedio, el nivel de los océanos mundiales ha aumentado desde 1961 a un promedio de 1,8 (entre 1,3 y 2,3) mm/año y desde 1993 a 3,1 (entre 2,4 y 3,8) mm/año, en parte por efecto de la dilatación térmica y del deshielo de los glaciares, de los casquetes polares y de los mantos de hielo polares. Desde 1978, la extensión de los hielos marinos árticos ha disminuido, en promedio, en 2,7 (entre 2,1 y 3,3) % por decenio, y en mayor medida en los veranos, en que ascendió a 7,4 (entre 5,0 y 9,8) % por decenio (IPCC, 2007b).

El cambio climático facilita la extensión de vectores de enfermedades como la malaria; contribuye a la destrucción de arrecifes de coral debido al calentamiento de las aguas del mar y a acontecimientos extremos. Se espera que la producción agrícola aumente en los países industrializados, mientras los países en desarrollo confrontarán una disminución en el suelo cultivable, la producción potencial de cereales y seguridad alimenticia. Este cambio de clima afectará la calidad de agua y suministro de la misma. Además de alterar sistemas biofísicos, afectará la salud humana y el bienestar socioeconómico. Los aumentos recientes en inundaciones y sequías ya han traído como consecuencia aumentos en los costos de las aseguradoras.

Lo anterior, da luces para tomar acciones en el corto plazo bajo la consideración de que la adaptación es una de las opciones más viables y quizás una de las mejores inversiones en la actualidad.

La planificación de la adaptación debe considerar que el riesgo climático depende de la intensidad y frecuencia de la amenaza y de factores propios de la vulnerabilidad; que se requieren cambios coyunturales en las prácticas tanto de la sociedad como de los gobiernos; y, que es fundamental el fortalecimiento de la capacidad de resistencia de los menos preparados (por ejemplo, para formular o reformular estrategias que permitan la equidad de oportunidades y desarrollo). En países como Panamá, el proceso de adaptación debe enfocarse en cuatro componentes básicos:

- Generación de información para la efectiva planificación.
- Infraestructura y recursos humanos técnicos para la efectiva aplicación de las medidas de adaptación.
- Instituciones e instrumentos de políticas nacionales vinculados a la adaptación.
- La disponibilidad de recursos financieros para la sostenibilidad de las acciones emprendidas.

En países en desarrollo como Panamá, las amenazas vinculadas a este fenómeno asociadas a factores socioeconómicos como el crecimiento desordenado de la población, la sobreexplotación de los recursos, la desigual distribución de la riqueza y las limitaciones de infraestructura para hacerle frente a los cambios extremos del clima, han generado impactos negativos. La vulnerabilidad ante los eventos extremos se ha incrementado en nuestro país. En los últimos años, debido a las fuertes precipitaciones se han registrado más de 2.000 viviendas impactadas, más de 1.000 personas afectadas, y cientos de damnificados.

En Panamá, la salinización y la ocurrencia de eventos climatológicos extremos han contribuido a la degradación de los recursos marino-costeros, a la pérdida de suelos, a la contaminación de los recursos hídricos y a la afectación directa de sectores del desarrollo nacional como: la agricultura, la salud, la generación de energía y las infraestructuras y obras públicas, entre otros. Para reducir estos impactos, en la PCN ante la CMNUCC, se identificó y caracterizó la problemática respecto a los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación ante el cambio climático en los sectores de mayor interés nacional, en el marco de un proceso integrador y de carácter incluyente que promovió el fortalecimiento nacional e institucional a través de la participación de todos los actores involucrados<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> La preparación y presentación de la PCN permitió el establecimiento de las bases del conocimiento sobre la vulnerabilidad y capacidad de adaptación de sistemas y sectores particularmente sensibles (salud humana, agricultura, recursos hídricos, recursos marinos-costeros y recursos forestales) y proponer posibles acciones en el ámbito nacional, particularmente en el sector energía, para contribuir con el esfuerzo global dirigido a mitigar el cambio climático.

A partir de la preparación y presentación de la PCN, Panamá, a través de la ANAM, punto focal del país ante la CMNUCC, se ha encaminado hacia la estructuración de medidas e implementación de programas para enfrentar la amplia gama de impactos y costos derivados del cambio climático a la luz de problemas socioeconómicos actuales, como el crecimiento urbano desordenado. La capacitación y divulgación sobre los resultados obtenidos en la PCN es una de las actividades implementadas. Del mismo modo, se destaca el carácter institucional adquirido para la atención de los temas de la Convención y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), mediante la creación del Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC) que originó la Unidad de Cambio Climático y Desertificación (UCC y D), con injerencia en los niveles interinstitucionales de gobierno.

La experiencia de país, derivada de las diversas iniciativas nacionales y regionales, ha permitido avances significativos hacia el desarrollo de estudios de vulnerabilidad en escenarios actuales y futuros y la identificación y priorización de medidas de adaptación para sistemas específicos, en particular el recurso

hídrico y su relación con otros sectores. De igual forma, se ha incrementado la capacidad de los actores involucrados (instituciones, gobiernos locales, academia y población en general) sobre el conocimiento del tema de cambio climático y su inserción en los planes y acciones sectoriales.

Aunque lo anterior denota preocupación por la atención del cambio climático, los resultados prácticos son menos notorios. Actualmente, es una ventaja reconocer la problemática en la normativa nacional y en la agenda pública. No obstante, las medidas e instrumentos de acción no han sido explotados a plenitud para afrontar el tema con mayor beligerancia y generar oportunidades de desarrollo. Por ello, las actuales circunstancias obligan a buscar entre otros factores, esquemas integradores que permitan la generación de planes nacionales y locales en los que se transversalizan la igualdad y equidad y la interacción de aspectos climáticos, sociales, ambientales, económicos, políticos, tecnológicos y culturales, y que sean herramientas de uso común para la planificación y el desarrollo nacional.

## B. MARCO NACIONAL DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Las políticas ambientales en Panamá se enmarcan en la Ley 41 de 1 de julio de 1998, denominada Ley General del Ambiente y en el Plan Estratégico Participativo (PEP) 2002-2006 consensuado con las entidades que forman parte del Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA) que definió las líneas de acción conjunta, para enfrentar la problemática ambiental nacional<sup>12</sup>.

En este sentido, se aprobó mediante Decreto Ejecutivo No. 35, del 26 de febrero de 2007, la Política Nacional de Cambio Climático, sus principios, objetivos y líneas de acción, destacándose como su objetivo general *“Gestionar adecuadamente en el ámbito nacional el tema de Cambio Climático y los efectos que pueda generar sobre la población y el territorio, de conformidad con las disposiciones comprendidas en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto, la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley General del Ambiente”*.

Como resultado de la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático se consolida dentro de la estructura de la ANAM, la Unidad Técnica Nacional de Coordinación

de Cambio Climático (UTNCC). Esta unidad es la encargada de llevar a cabo las acciones en materia de adaptación, vulnerabilidad y mitigación del cambio climático, así como de darle seguimiento al cumplimiento de las responsabilidades del país como parte de la Convención.

El 9 de enero de 2009 se crea el Comité Nacional de Cambio Climático (CONACCP) en apoyo a la ANAM para la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Cambio Climático. El CONACCP es presidido por la ANAM y es responsable de velar por la implementación de sistemas de coordinación interinstitucional necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en los acuerdos internacionales en la temática del cambio climático, de los cuales la República de Panamá sea signataria, específicamente en el marco de los dos grandes ejes de acción: la adaptación y la mitigación.

<sup>12</sup> La Ley General del Ambiente diseñó un Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA), mediante el cual un conjunto de entidades públicas deben ejercer la función tutelar del ambiente, en coordinación con la ANAM. El SIA comprende agencias del órgano ejecutivo, entidades autónomas y semiautónomas.

## 1. Programa Nacional de Cambio Climático

En 2001, se concreta el PNCC con mecanismos institucionales y legales orientados a: i) fortalecer la institucionalidad y capacidad nacional; ii) mejorar la coordinación interinstitucional; iii) vincular y realizar alianzas estratégicas; y iv) establecer mecanismos de desarrollo para una eficaz gestión. Este programa se constituyó en la UTNCC.

El PNCC, comprendía cuatro sub-programas para la atención de la temática: i) vulnerabilidad y adaptación; ii) inventario nacional y mitigación de los gases de efecto invernadero; iii) cumplimiento; y iv) concienciación pública.

Previo a la implementación de las actividades relacionadas con la preparación de la SCN, el PNCC se constituyó en la UCC y D, integrando la CMNUCC y la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación (UNCDD). Lo anterior, se logró en conjunto con un incremento significativo del recurso humano capacitado en los diferentes temas inherentes al cambio climático (GEI, energías renovables, meteorología, geografía, hidrología, entre otros).

## 2. Plan de acción ante las tres convenciones

Recientemente, la ANAM ha sido designada como el punto focal ante las tres convenciones globales ambientales: i) el Convenio sobre la Biodiversidad Biológica (CDB); ii) la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático; y iii) la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

La vinculación de las tres convenciones, ha permitido entre otras cosas, el fortalecimiento institucional e interinstitucional, para la mejor articulación de sinergias, acciones, y enfoques nacionales. De igual forma, la identificación y participación de instituciones de gobierno, de investigación, universitarias y organizaciones no gubernamentales (ONGs) ha permitido establecerlas como entes ejecutores de acciones relevantes de investigación y trabajo ambiental relacionado con cambio climático a nivel nacional. Como parte de los temas vinculantes logrados, a través de esta sinergia, están la atención sobre el uso de suelo, manejo de cuencas hidrográficas, temas forestales, de agua y calidad ambiental, y otros como de comisiones consultivas ambientales y descentralización.

Estas acciones se han regido por los instrumentos de política y gestión ambiental nacional que han sido generados o reforzados tales como: la Política Nacional Forestal o la Estrategia Nacional del Ambiente (ENA).

La necesidad de promover y guiar acciones para el fortalecimiento y mejoramiento de las capacidades nacionales para la atención de las tres convenciones, ha llevado a generar un plan con acciones aplicables en varios horizontes de tiempo, constituyendo una respuesta rápida y efectiva a las políticas nacionales

ambientales anteriormente mencionadas. Los objetivos específicos que se persiguen a través de este instrumento se enfocan en:

- Fortalecer y promover el desarrollo de instrumentos normativos, de política y económicos con enfoque sinérgico.
- Impulsar la autogestión de capital como mecanismo de financiamiento, así como programas de cooperación técnica que permitan el desarrollo de diferentes acciones a nivel nacional.
- Propiciar mecanismos institucionales de coordinación que faciliten la implementación de las convenciones a nivel nacional y regional.

Por la sincronía del plan de acción con las distintas políticas nacionales ambientales, las metas involucran desde el fortalecimiento individual e institucional en el aspecto técnico, científico y organizacional, hasta el fortalecimiento y fomento de leyes, decretos y estrategias nacionales.

## 3. Política Nacional de Cambio Climático

La Política Nacional de Cambio Climático, constituye el marco orientador de las actividades a desarrollar por el sector público, privado y la sociedad civil en general, de modo que las mismas consideren la gestión de cambio climático, para contribuir con la estabilización de los gases efecto invernadero, promover medidas de adaptación y asegurar el desarrollo sostenible.

### a) Lineamientos de la política

La Política Nacional de Cambio Climático se inspira para efectos de su implementación en los principios emanados de la CMNUCC, del Protocolo de Kyoto y de la Ley General del Ambiente de la República de Panamá. Estos principios comprenden:

- Proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes, pero diferenciadas y sus respectivas capacidades.
- Tener plenamente en cuenta las necesidades específicas y las circunstancias especiales de las Partes que son países en desarrollo, especialmente, aquellas que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático.
- Reconocer el compromiso de implementar acciones de adaptación y mitigación de los efectos adversos al cambio climático, tomar en cuenta, especialmente, las áreas de pobreza, para que no se comprometa el desarrollo económico, ambiental y social del país.
- Integración de la política de cambio climático, dentro de la estrategia nacional de desarrollo y crecimiento económico y la promoción de la participación consciente de la ciudadanía, incluyendo la igualdad de género.

- Reconocimiento de que la política y los temas relacionados con el cambio climático a nivel nacional, deben ser coordinados a través de ANAM, como la Autoridad Nacional Designada (AND) y punto focal ante la CMNUCC. Gestión del cambio climático que comprenda la integración y coordinación en el ámbito sectorial, regional, local y nacional, complementado con otros instrumentos de gestión ambiental, como la educación ambiental, ordenamiento territorial, género y ambiente.
- Panamá no tiene obligación, en el contexto actual, de reducir emisiones de GEI. Por lo que, la política busca los incentivos correctos, para su desarrollo.

Los elementos esenciales de la política están asociados a objetivos enfocados en: el ámbito institucional, el ámbito de la gestión ambiental, el ámbito normativo, el ámbito de la participación ciudadana, el ámbito de la capacitación, investigación y eficiencia productiva (véase el cuadro III-1).

Cuadro III-1  
**PANAMÁ: OBJETIVOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO**

|   |   |
|---|---|
| <b>Objetivo 1</b><br><i>En el ámbito institucional</i>  | Desarrollar mecanismos de coordinación de estrategias de intervención a través de las cuales el sector público y la sociedad civil contribuyan al cumplimiento de los acuerdos asumidos por el Estado panameño con relación al cambio climático.                                  |
| <b>Objetivo 2</b><br><i>En el ámbito de la gestión ambiental</i>                                | Promover acciones relativas a la adaptación al cambio climático de modo que sean compatibles la protección de la población y la lucha contra la pobreza, con la conservación y recuperación de los recursos naturales y la preservación de los ecosistemas.                       |
| <b>Objetivo 3</b><br><i>En el ámbito normativo</i>  | Promover acciones relativas a la mitigación del cambio climático de modo que las actividades económicas sean compatibles con el desarrollo económico y social sostenible establecido claramente en el Protocolo de Kyoto.   |
| <b>Objetivo 4</b><br><i>En el ámbito de la participación ciudadana</i>                          | Promover acciones de concienciación y participación ciudadana, de modo que estén involucrados los actores claves en los diferentes procesos ligados a la gestión del cambio climático, destacando a la mujer por su comprobado papel protagónico en el proceso.                   |
| <b>Objetivo 5</b><br><i>En el ámbito de capacitación, investigación y eficiencia productiva</i> | Fortalecer las capacidades institucionales, tanto en infraestructura como en acceso al conocimiento actual y recursos de carácter científico entre los diferentes actores relacionados con el cambio climático, de modo que el país esté en condiciones de enfrentar sus efectos. |

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), *Política Nacional de Cambio Climático*. 2007, Panamá, 2009.

b) **Plan de acción para la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático**

A través de múltiples esfuerzos interinstitucionales se ha estructurado el plan de acción para la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático, conformado por cinco subprogramas de coordinación y cumplimiento con líneas de acción, objetivos y metas a lograr de forma coherente y conjunta de acuerdo al desarrollo nacional e institucional. Estos subprogramas son:

- Subprograma de coordinación de políticas y cumplimiento.
- Subprograma de vulnerabilidad y adaptación.
- Subprograma de mitigación.
- Subprograma de concienciación y participación ciudadana.
- Subprograma de fortalecimiento de capacidades.

Este plan de acción es liderado por la ANAM e involucra la participación de otros ministerios nacionales, centros educativos nacionales y ONG's, los cuales tienen un papel relevante en el cumplimiento de las metas establecidas. Asimismo, cuenta con una serie de indicadores por objetivo central, para un mejor seguimiento y monitoreo.

Los objetivos que persigue este plan procuran en todo momento el fortalecimiento de las capacidades en general. Particularmente se encaminan hacia:

- La intervención del sector público y la sociedad civil para el cumplimiento de los compromisos del Estado con relación al cambio climático.
- La promoción de acciones de adaptación al cambio climático en sectores nacionales priorizados.
- La identificación y promoción de acciones de mitigación acorde al desarrollo económico y social sostenibles.
- La promoción de acciones y participación ciudadana para su involucramiento en los proceso de gestión relacionados al cambio climático.
- El fortalecimiento de las capacidades institucionales entre los diferentes actores relacionados con el cambio climático.

## C. ESCENARIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PANAMÁ

### 1. Los escenarios del cambio climático en Panamá

En la generación de escenarios del cambio climático en Panamá, se consideró la incertidumbre asociada tanto a la información proveniente de los distintos modelos de clima

utilizados como a la información generada a escala puntual. Este análisis, se desarrolló a partir de la información del *Informe especial sobre escenarios de emisiones del IPCC* (IEEE, 2000) y aplicando la técnica de Downscaling estadístico y dinámico (véase el recuadro III-1).

Recuadro III-1

### EL CAMBIO CLIMÁTICO PROYECTADO Y SUS IMPACTOS

Hay un alto nivel de coincidencia y abundante evidencia respecto a que con las políticas actuales de mitigación de los efectos del cambio climático y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios. (Véase la descripción de los Escenarios IEEE en este recuadro y la Figura RRP.5).

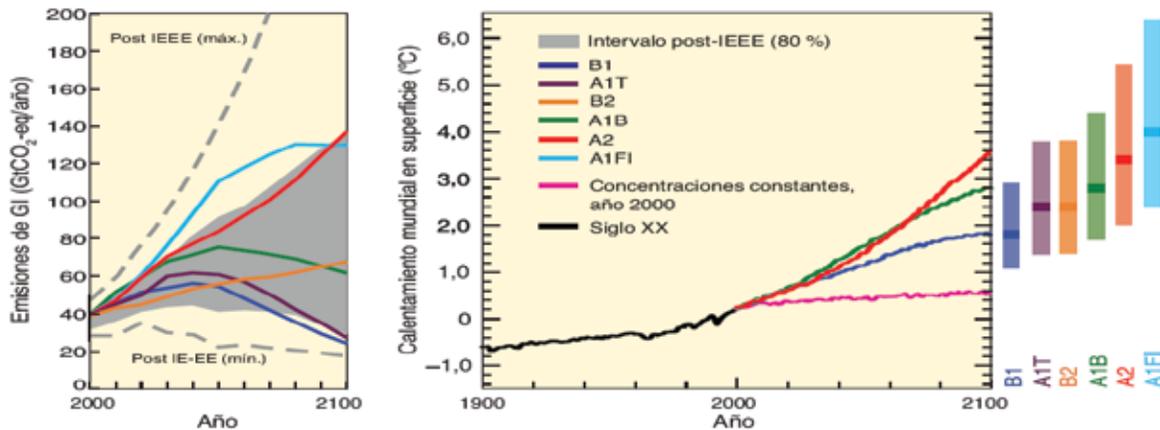
El Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IEEE, 2000) proyecta un aumento de las emisiones mundiales de GEI de entre 25% y 90% (CO<sub>2</sub>-eq) entre 2000 y 2030 (Figura RRP.5), suponiendo que los combustibles de origen fósil mantengan su posición dominante en el conjunto mundial de fuentes de energía hasta 2030 como mínimo. Otros escenarios más recientes, que no contemplan medidas de mitigación de las emisiones adicionales, arrojan resultados similares.

De proseguir las emisiones de GEI a una tasa igual o superior a la actual, el calentamiento aumentaría y el sistema climático mundial experimentaría durante el siglo XXI numerosos cambios, muy probablemente mayores que los observados durante el siglo XX (Tabla RRP.1, Figura RRP.5).

Para los dos próximos decenios las proyecciones indican un calentamiento de aproximadamente 0,2°C por decenio para toda una serie de escenarios de emisiones IEEE. Aunque se hubieran mantenido constantes las concentraciones de todos los gases de efecto invernadero y aerosoles en los niveles de 2000, cabría esperar un ulterior calentamiento de aproximadamente 0,1°C por decenio. A partir de ese punto, las proyecciones de temperatura dependen cada vez más de los escenarios de emisión.

Figura RRP. 5.

#### ESCENARIOS DE EMISIONES DE GEI ENTRE 2000 Y 2100 (EN AUSENCIA DE POLÍTICAS CLIMÁTICAS ADICIONALES), Y PROYECCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EN SUPERFICIE<sup>a</sup>



<sup>a</sup> **Gráfica izquierda:** Emisiones mundiales de GEI (CO<sub>2</sub>-eq) en ausencia de políticas climáticas: seis escenarios testimoniales IEEE ilustrativos (líneas de color), junto con el percentilo 80 de escenarios recientes publicados desde el IEEE (post-IEEE) (área sombreada en gris). Las líneas de trazo representan la totalidad de los escenarios post-IEEE. Las emisiones abarcan los gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y F. **Gráfica derecha:** las líneas continuas representan promedios multimodelo del calentamiento en superficie para los escenarios A2, A1B y B1, representados como continuación de las simulaciones del siglo XX. Estas proyecciones reflejan también las emisiones de GEI y aerosoles de corta permanencia. La línea rosa nos es un escenario, sino que corresponde a simulaciones del Modelo de circulación general atmósfera-oceano (MCGAO) en que las concentraciones atmosféricas se mantienen constantes en los valores del año 2000. Las barras de la derecha indican la estimación óptima (línea continua dentro de cada barra) y el intervalo probable evaluado para los seis escenarios testimoniales IEEE en el período 2090-2099. Todas las temperaturas corresponden al período 1980-1999.

Recuadro III-1 (Conclusión)

**Escenarios IEEEE**

El término IEEEE designa los escenarios descritos en el Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IEEE, 2000). Los escenarios IEEEE están agrupados en cuatro familias (A1, A2, B1 B2) que exploran vías de desarrollo alternativas incorporando toda una serie de fuerzas originantes demográficas, económicas y tecnológicas, junto con las emisiones de GEI resultantes. Los escenarios IEEEE no contemplan otras políticas climáticas además de las existentes. Las proyecciones de emisión son muy utilizadas para conjeturar el cambio climático futuro, y sus supuestos básicos respecto de la evolución socioeconómica, demográfica y tecnológica son el punto de partida de numerosos estudios sobre la vulnerabilidad del cambio climático y evaluaciones de impacto.

La línea argumental A1 presupone un crecimiento económico mundial muy rápido, un máximo de la población mundial hacia mediados de siglo, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes. Se divide en tres grupos, que reflejan tres direcciones alternativas de cambio tecnológico: intensiva en combustibles fósiles (A1FI), energías de origen no fósil (A1T), y equilibrio entre las distintas fuentes (A1B). B1 describe un mundo convergente, con la misma población mundial que A1, pero con una evolución más rápida de las estructuras económicas hacia una economía de servicios y de información. B2 describe un planeta con una población intermedia y un crecimiento económico intermedio, más orientada a las soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental. A2 describe un mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento. No se han asignado niveles de probabilidad a ninguno de los escenarios IEEEE.

Tabla RRP.1.  
**PROYECCIONES DEL PROMEDIO MUNDIAL DEL CALENTAMIENTO EN SUPERFICIE Y DEL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR AL FINAL DEL SIGLO XXI**

| Caso  | Cambio de temperatura<br>(°C en 2000-2009 respecto de 1980-1999) <sup>a,d</sup> |                    | Aumento del nivel del mar<br>(m en 2000-2009 respecto de 1980-1999)  |
|---|---|--------------------|--|
|   | Estimación óptima   | Intervalo probable | Intervalo obtenido a partir de modelos, excluidos los cambios dinámicos rápidos futuros del flujo de hielo |
| Concentraciones constantes en los niveles del año 2000 <sup>b</sup> | 0,6   | 0,3-0,9            | No disponible  |
| Escenario B1  | 1,8   | 1,1-2,9            | 0,18-0,38  |
| Escenario A1T   | 2,4   | 1,4-3,8            | 0,20-0,45  |
| Escenario B2  | 2,4   | 1,4-3,8            | 0,20-0,43  |
| Escenario A1B   | 2,8   | 1,7-4,4            | 0,21-0,48  |
| Escenario A2  | 3,4   | 2,0-5,4            | 0,23-0,51  |
| Escenario A1FI  | 4,0   | 2,4-6,4            | 0,26-0,59  |

<sup>a</sup> Los valores de temperatura son estimaciones óptimas evaluadas, y los intervalos de incertidumbre probables se han obtenido de una jerarquía de modelos de complejidad variable y de limitaciones observacionales.

<sup>b</sup> La composición constante en valores del año 2000 se ha obtenido de MCGAO únicamente.

<sup>c</sup> Todos los escenarios precedentemente indicados son seis escenarios testimoniales IEEEE. Las concentraciones aproximadas de dióxido de carbono equivalente correspondientes al forzamiento radiactivo computado por efecto de los GEI y aerosoles antropógenos en 2100 (véase la pág. 823 del Tercer Informe de Evaluación del IPCC (TIE)) para los escenarios testimoniales ilustrativos B1, A1T, B2, A1B, A2 y A1FI del IEEEE son 600, 700, 800, 850, 1250 y 1550 ppm, respectivamente.

<sup>d</sup> Los cambios de temperatura están expresados en términos de diferencias respecto del período 1980-1999. Para expresar el cambio respecto del período 1850-1899 hay que añadir 0,5°C.

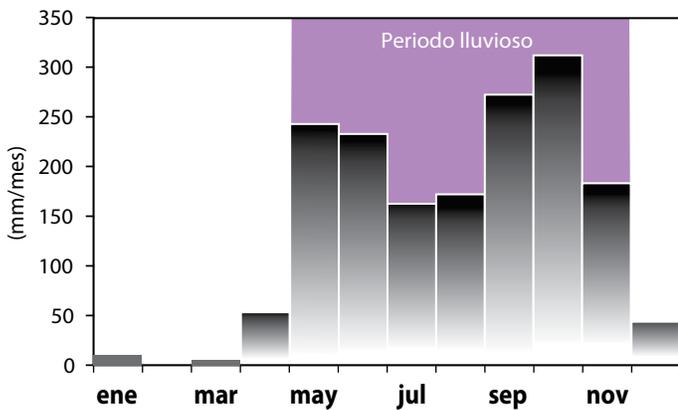
**Fuente:** IPCC, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs., 2007.

La generación de escenarios en Panamá se enfocó en las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera, en la región central del Istmo. Como en el resto del país, en esta región el régimen climático está definido por las latitudes tropicales; con patrones de lluvias diferenciados en la estación seca (diciembre-abril) y en la lluviosa (mayo-noviembre) y con la estructura climática de mesoescala caracterizada por la canícula o sequía de medio verano. De igual forma, se refleja en gran medida la variación de la actividad convectiva al relacionar la temperatura y la nubosidad en términos de humedad (véase el gráfico III-1).

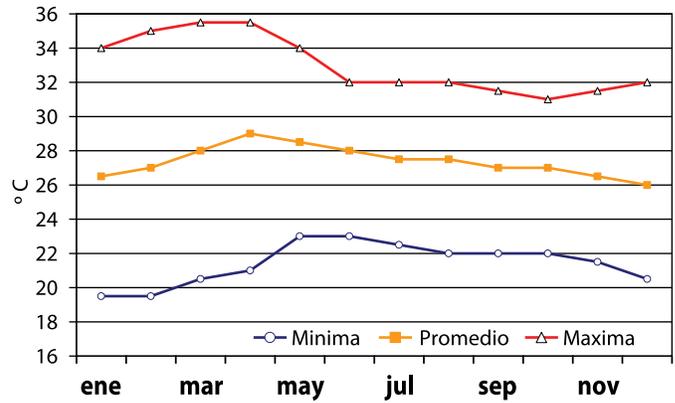
Las temperaturas máximas ocurren en marzo, abril y mayo. Tan pronto inicia la temporada de lluvias, la disminución en la radiación solar por causa de la formación de nubes lleva a que la temperatura máxima disminuya. De igual forma, el comportamiento de la temperatura mínima parece estar relacionado con las lluvias ya que al incrementarse el contenido de vapor de agua en la atmósfera se reduce la cantidad de radiación terrestre que se pierde en la noche y en la madrugada, alcanzándose temperaturas mínimas más elevadas. Incluso, el ciclo anual de la temperatura mínima refleja el comportamiento de la canícula (véase el gráfico III-1).

**Gráfico III-1**  
**PANAMÁ: RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN EN DIVISA**  
**Y DE TEMPERATURA ANUAL EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA MARÍA<sup>a</sup>**  
*(En milímetros por mes y grados centígrados)*

Régimen de la precipitación en Divisa. Periodo 1980-1997



Temperatura anual en la Cuenca del Río Santa María. Periodo: 1977 - 1990



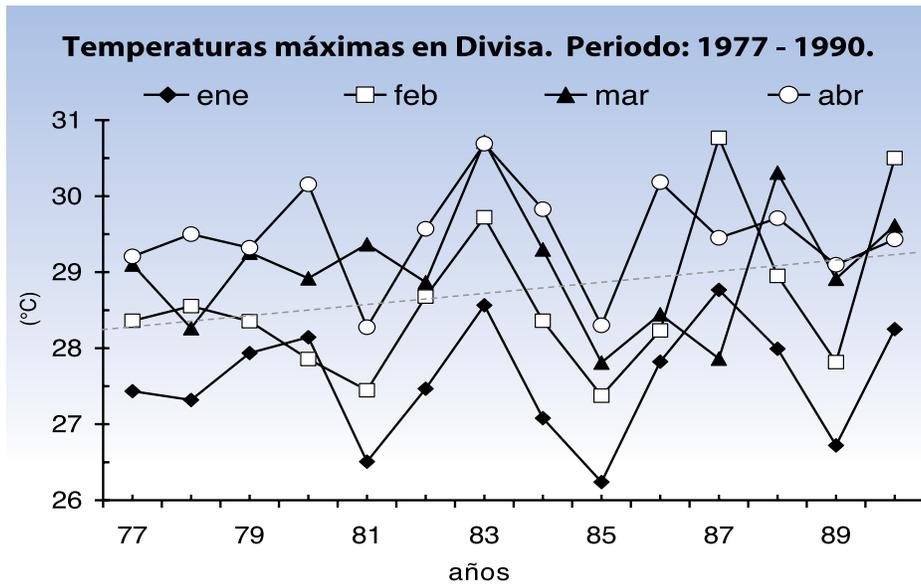
**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Informe final integrado de vulnerabilidad actual: Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba, Panamá 2006.

<sup>a</sup> **Gráfico izquierdo:** Los valores de precipitación corresponden al periodo 1980-1997.  
**Gráfico derecho:** Los valores de temperatura anual corresponden al periodo 1977-1990.

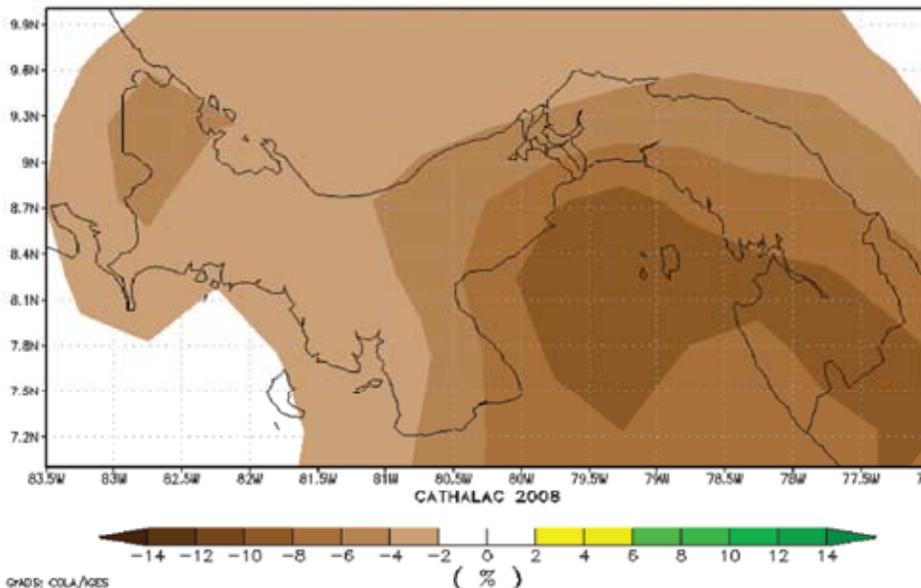
Existen evidencias, de que el clima ha experimentado cambios relativos tanto en su régimen de temperaturas como de precipitación. En la estación seca, los registros de temperaturas máximas describen una tendencia a eventos cada vez más cálidos, con un incremento de aproximadamente 1°C con relación a

los valores históricos. En los últimos 50 años, el comportamiento interanual de las precipitaciones presenta una disminución de entre 50 a 100 mm/mes, equivalente a una variación entre el 6% y el 10% de los valores de precipitación en la estación lluviosa (véase el gráfico III-2).

Gráfico III-2  
**PANAMÁ: VARIACIONES EN LA TEMPERATURA MÁXIMA Y PRECIPITACIÓN OBSERVADAS EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS EN DIVISA<sup>a</sup>**



Cambio en PCP entre Mayo y Noviembre, 2007-1977 Vs. 1948-77



Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), sobre la base de datos de CPC, 2007.

<sup>a</sup> Gráfico superior: Los valores de temperatura máxima corresponden al periodo 1977-1990.

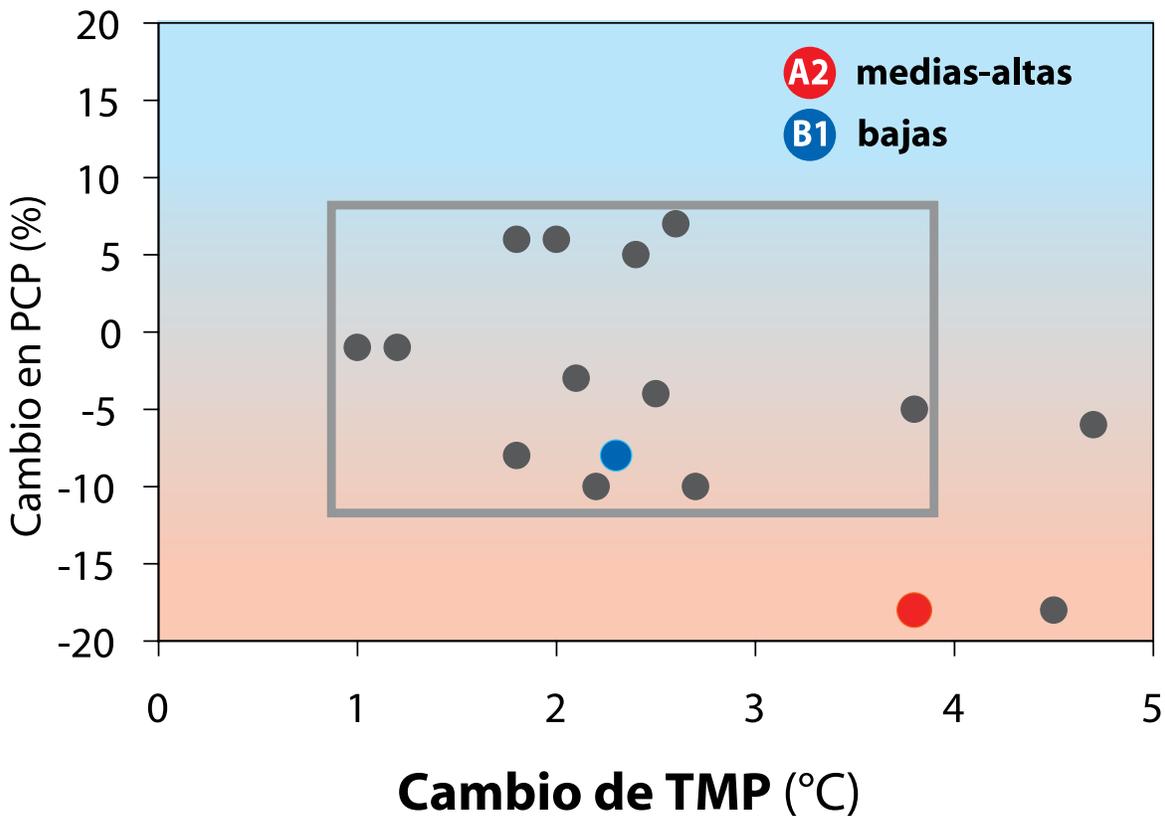
Gráfico inferior: Se comparan los valores de precipitación, en la estación lluviosa (mayo-noviembre), para los periodos 2007-1977 y 1948-1977.

## 2. Escenarios de clima futuros

Al considerar una integración de las proyecciones de los modelos globales de clima (GCM, por su sigla en inglés) para Panamá, la dispersión entre ellos y todas las opciones posibles de los escenarios para temperatura y precipitación para el periodo 2079-2100 o climatología al 2080 - periodo que

supone la mayor actividad de los GEI y cambios más notorios en el clima futuro-, se obtiene que la temperatura será más cálida, variando de entre 1°C a 4°C , y con mayor tendencia de entre 2°C a 3°C. Este resultado da una mayor certeza de ese escenario, pues el 80% de todas las opciones indican lo anterior (véase el gráfico III-3).

Gráfico III-3  
**INTEGRACIÓN DE ESCENARIOS DE CLIMA PARA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN HACIA EL 2080 UTILIZANDO LOS MODELOS CGCM2-CANADÁ, CSIRO2-AUSTRALIA, HADCM3-REINO UNIDO, DOE PCM- USA<sup>a</sup>**



**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), sobre la base de datos de 2004 del Tyndall Centre.

<sup>a</sup> El rectángulo gris enmarca el 80% de todas las combinaciones de escenarios basados en las emisiones de GEI (A1F1, A2, B2 y B1). Los puntos en colores (azul y naranja) son los resultados obtenidos del HadCM3 utilizados para downscaling.

La precipitación también presenta un comportamiento similar, aunque los resultados muestran una mayor variabilidad e incertidumbre asociada. El rango de variación de la precipitación comprende entre casi un 10% más de aumento a un 20% de disminución. No obstante, si se considera la tendencia de la mayoría de las proyecciones (es decir, el 80%), es posible obtener mayor confianza a un rango de variación entre un 10% de aumento y menos 10% de disminución.

Vale la pena mencionar que los cambios proyectados son del mismo orden de magnitud que la dispersión asociada a ellos, ya que existen modelos que proyectan ligeros cambios en la precipitación, aumentos o disminuciones, y en menor medida cambios representados por disminuciones drásticas. Además, los valores de los GCM son muy similares a los valores del régimen climático observado, permitiendo así analizar el comportamiento climático interanual actual con inferencia al futuro.

Considerando los periodos 2010-2039, 2040-2069 y 2070-2099, refiriéndose como la climatología de 2020, 2050 y 2080, se observa que los cambios en la temperatura de verano bajo los escenarios A2 y B1 indican un aumento en general, aunque su distribución en el territorio será diferencial. Bajo el escenario A2, se proyectan cambios de entre 0,5°C a 1°C hacia 2020 más notorios tanto en las provincias centrales, como en las de la región oeste y la provincia de Panamá (véase el gráfico III-4a).

Este comportamiento se proyecta muy similar bajo el escenario B1 en 2020 (véase el gráfico III-4d). Hacia 2050, la temperatura aumenta a valores de entre 1°C a 2,5°C (véase el gráfico III-4b), y acentuándose más con valores de entre 1,5°C a 4,5°C hacia 2080 bajo A2 (véase el gráfico III-4c). Sin embargo, aunque los valores de las temperaturas aumentan bajo B1, estos no llegan más allá de entre 0,7°C y 1,8°C en 2050 (véase el gráfico III-4e), y de 1°C a 2,6°C en 2080 (véase el gráfico III-4f), respectivamente.

Respecto a las lluvias de invierno, el patrón bajo escenarios A2 y B1 es muy similar, presentando gran variabilidad espacial, con aumentos y disminuciones sobre Panamá, aunque indicando disminuciones en las lluvias sobre las provincias de la región Oeste. Hacia 2020 y bajo un escenario A2, el patrón de lluvias se incrementa en un rango de 0 mm/día hasta 2,5 mm/día, principalmente en las provincias centrales, en la provincia de Panamá y la región Este del país, representando aproximadamente un 3% de la precipitación total de invierno (véase el gráfico III-5a).

Estos cambios resultan similares para los escenarios B1 (véase el gráfico III-5d). Sin embargo, hacia 2050, bajo un es-

cenario A2 (véase el gráfico III-5b), los cambios representan una disminución menor del 5% en la precipitación de invierno hacia las provincias del Oeste, mientras que para las provincias centrales, la provincia de Panamá y las provincias del Este, el incremento es del mismo rango de magnitud. Hacia 2050, bajo el escenario B1, los cambios que se proyectan son menores y cercanos a 0 (véase el gráfico III-5e). En 2080, (véase los gráficos III-5c y 5f), se proyecta un incremento de casi un 10% en las provincias de Colón y Panamá, mientras que hacia el Oeste se proyecta una disminución entre el 4% y hasta 8%.

Un elemento adicional de interés climático es conocer el comportamiento de los eventos extremos tanto de lluvia como de temperatura. Con la climatología observada en la región central del Istmo, se proyectan aumentos en la temperatura mínima por el orden de 0,5°C en 100 años bajo escenarios B2 y de 0,75°C bajo escenarios A2 (véase el gráfico III-6a).

Con relación a las lluvias, el rebasar una cierta cantidad de precipitación por día puede constituirse en un evento extremo. Por ejemplo, en la cuenca del río Santa María, más de 50 mm/día se convierte en un evento extremo de lluvia que resulta en impactos negativos. No obstante, los datos observados no brindan la suficiente certeza para la realización de este tipo de análisis. Las tendencias sugieren que considerando el cambio climático, el número de veces al año que llueve más de 50 mm podría disminuir, bajo escenarios A2, coincidiendo con lo reflejado así como también con las observaciones realizadas para esa región del país (véase el gráfico III-6b).

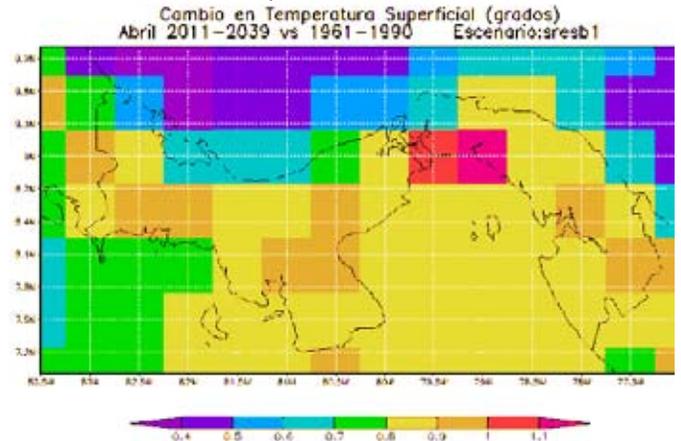
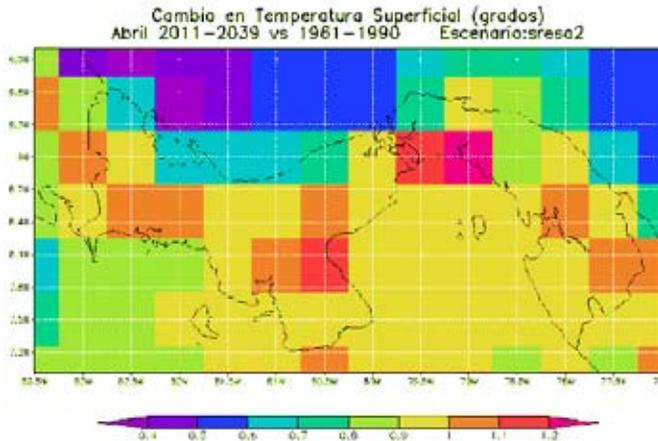
**Gráfico III-4**  
**PANAMÁ: CAMBIOS DE TEMPERATURA EN ABRIL, PROYECTADOS BAJO**  
**ESCENARIOS A2 (EMISIONES ALTAS) Y B1 (EMISIONES BAJAS), AÑOS 2020, 2050 Y 2080**

Escenarios A2 (emisiones altas)

Escenarios B1 (emisiones bajas)

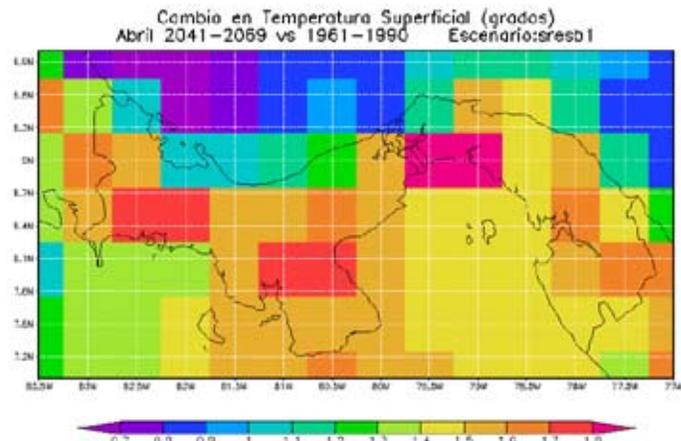
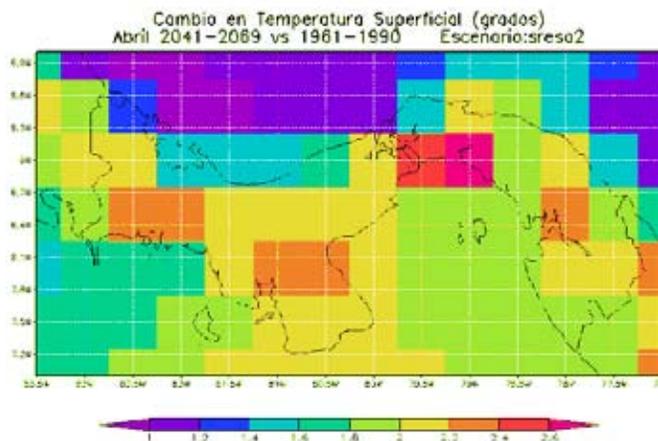
a) Año 2020

d) Año 2020



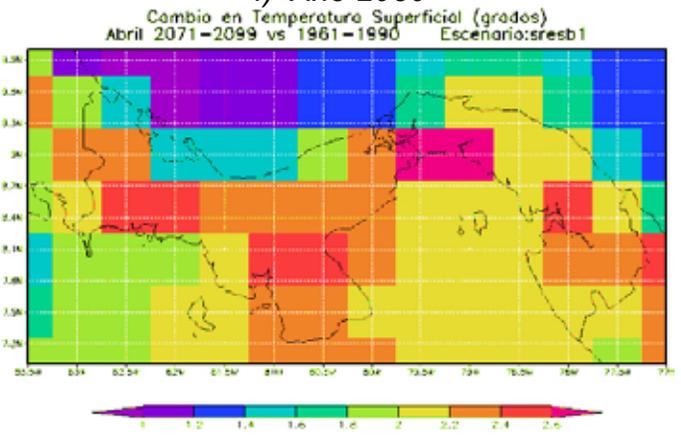
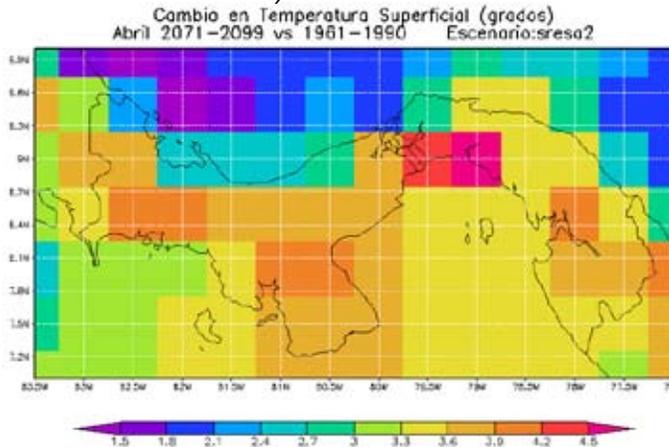
b) Año 2050

e) Año 2050



c) Año 2080

f) Año 2080



Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Informe final de la consultoría medidas generales de adaptación al cambio climático, Panamá, 2009.

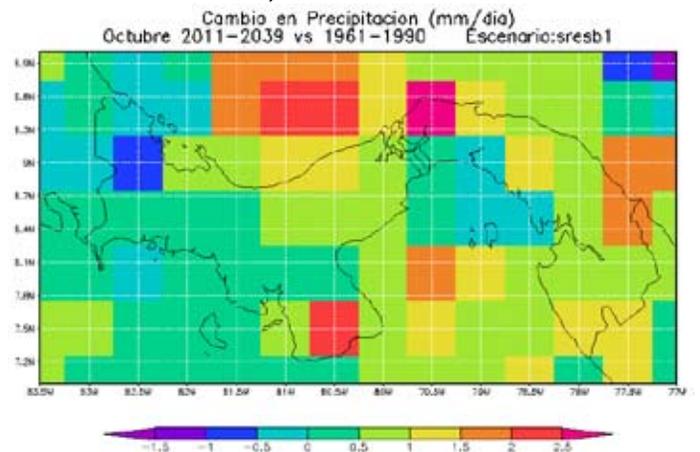
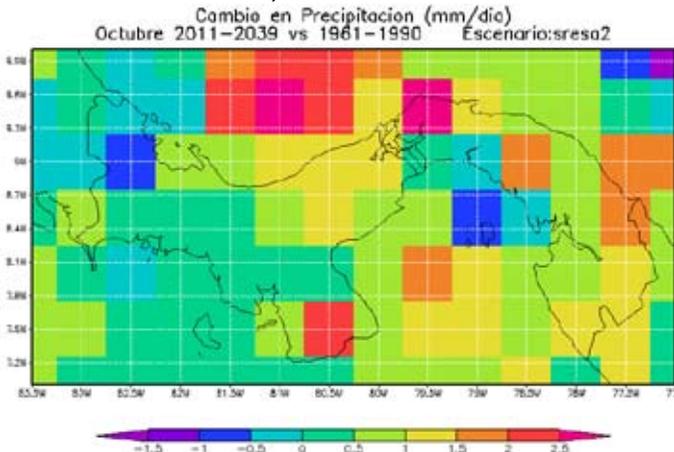
**Gráfico III-5**  
**PANAMÁ: CAMBIOS DE PRECIPITACIÓN EN OCTUBRE, PROYECTADOS BAJO**  
**ESCENARIOS A2 (EMISIONES ALTAS) Y B1 (EMISIONES BAJAS), AÑOS 2020, 2050 Y 2080**

Escenarios A2 (emisiones altas)

Escenarios B1 (emisiones bajas)

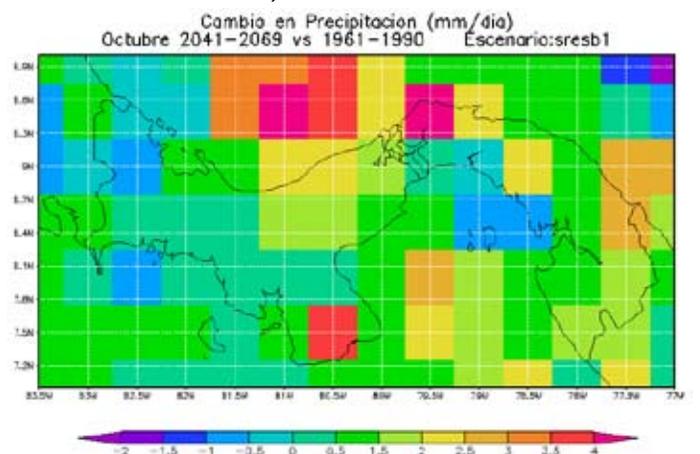
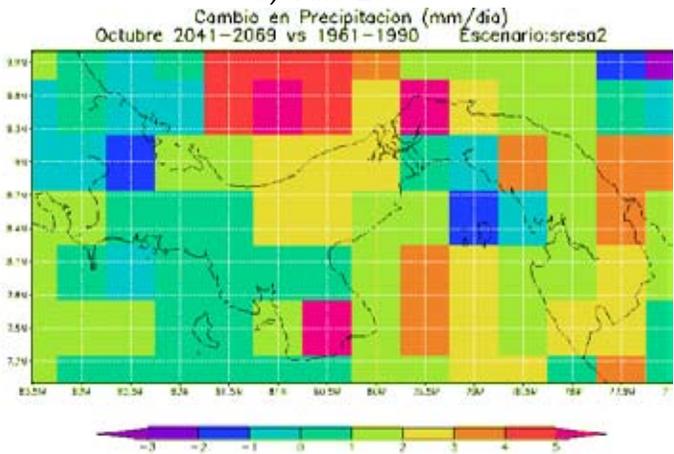
a) Año 2020

d) Año 2020



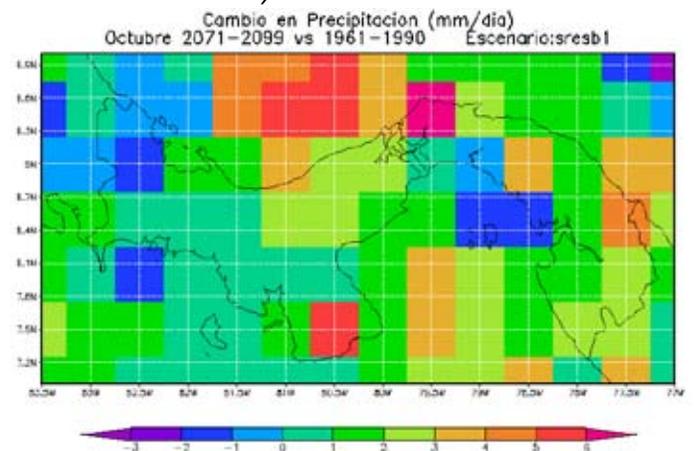
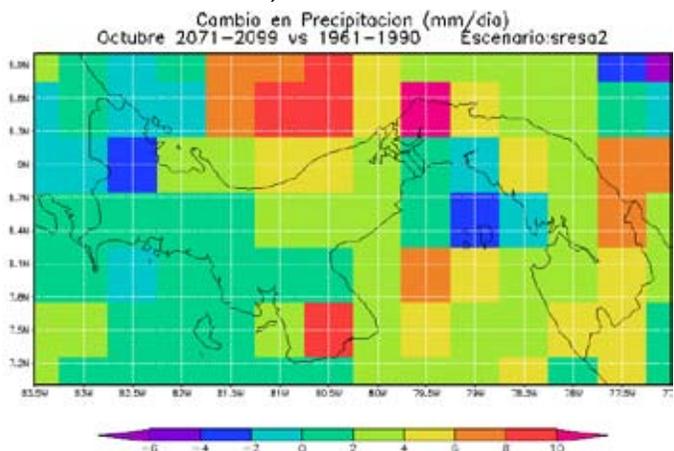
b) Año 2050

e) Año 2050



c) Año 2080

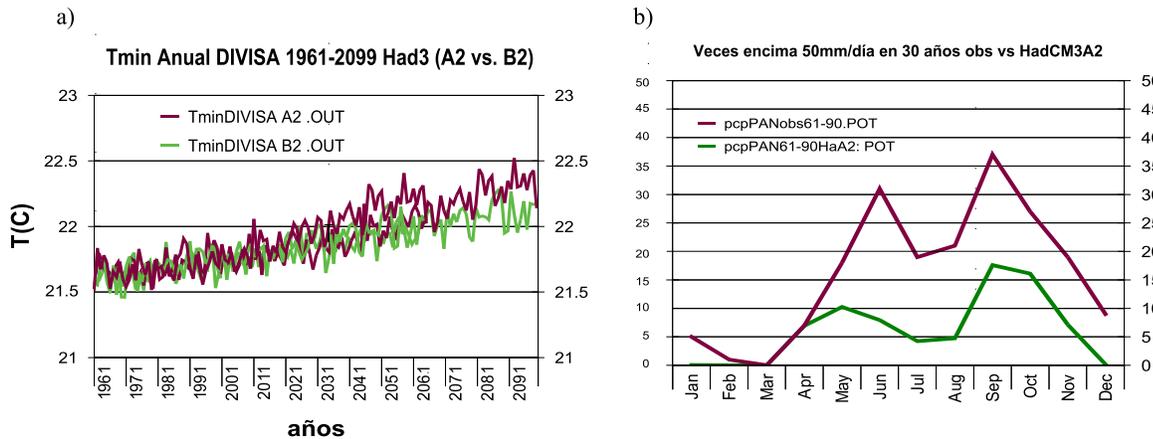
f) Año 2080



Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Informe final de la consultoría medidas generales de adaptación al cambio climático, Panamá, 2009.

Gráfico III-6

**PANAMÁ: PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA ANUAL PARA LA ESTACIÓN DIVISA EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA MARÍA DE ACUERDO A LOS ESCENARIOS A2 Y B2 DEL MODELO HAD3CM**



Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Informe final integrado de vulnerabilidad actual: Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba, Panamá 2006.

**D. EVALUACIONES DE VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**1. Sector marino-costero**

**a) Antecedentes**

Los escenarios desarrollados por el IPCC sobre los impactos del cambio climático vinculados al incremento de la temperatura media mundial y específicamente a un ascenso del nivel del mar, plantearon la necesidad de evaluar la vulnerabilidad de la costa del Pacífico de Panamá, ante la amenaza latente y el posible incremento de la vulnerabilidad de la población que en ella habita.

En el marco del proceso de elaboración de la PCN, la evaluación se inicia con el levantamiento de una línea base del sector marino costero panameño que permite caracterizar los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos de la región y que brinda los insumos para evaluar los impactos sobre el medio marino-costero y recomendar las medidas de adaptación ante el cambio climático.

**b) Impactos del cambio climático en la zona costera**

Los cambios e impactos que se conocen y que se registran, inclusive de carácter narrativo o testimonial, en la mayoría de las localidades costeras confirman condiciones de riesgo elevado para las poblaciones y un alto nivel de vulnerabilidad de todos los recursos asociados al sistema costero. Para el período 1999-1984, los registros locales de zonas ubicadas en las costas del Mar Caribe, en Panamá, indican que el ascenso del nivel del mar tiene una tasa de aproximadamente 1,3 mm/año, valor

comparable con los promedios globales. Se ha proyectado que esta tasa se incrementará en un orden de magnitud dentro de los próximos 50 a 100 años. Adicionalmente, se estima que el ascenso del nivel del mar sufrirá un aceleramiento significativo durante el próximo siglo. Para el mismo período, en el Pacífico de Panamá se registró un ascenso de 18 cm (ANAM, 2000a).

Ante estas evidencias, se hace necesario la generación de un programa de monitoreo sistemático y continuo de la zona costera como parte del manejo integrado de los recursos hídricos, entre otras acciones. En este sentido, los únicos esfuerzos que se han realizado, en términos de tiempo y espacio, son los liderados por la Dirección de Recursos Marinos del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), actualmente integrada a la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), para las evaluaciones pesqueras (esfuerzos pesqueros, rendimientos, especies capturadas, etc.). Con relación a los niveles de marea, la existencia de registros corresponde a los generados por la ACP para ambas entradas del Canal de Panamá. El monitoreo del nivel del mar no ha sido un objetivo de la gestión pública o privada, por lo que no existen registros para algunas otras localidades del país. La carencia de datos históricos sobre niveles de marea se convierte así en una de las mayores limitantes para la evaluación de la vulnerabilidad del sector marino costero (ANAM, 2000a).

Otros impactos asociados al ascenso acelerado del nivel del mar tienen que ver con el aumento de la salinidad en los estuarios y la amenaza a los acuíferos de agua dulce; el incremento de las inundaciones por tormenta; la alteración de la amplitud de la marea en ríos y bahías; la alteración de los patrones de sedimentación; y el decrecimiento de la cantidad de luz que recibe el fondo marino. Del mismo modo, se le da importancia al retroceso de la línea costera, debido a las inundaciones temporales y a la intrusión marina. Los estudios realizados en la zona costera de Panamá, presentados como parte de la PCN a la CMNUCC, parecen apuntalar la idea de que la *“consecuencia más obvia será la gradual y permanente inundación de las zonas más bajas”*, sin desestimar, la importancia de la pérdida de tierras por el incremento del proceso erosivo en la zona costera y la activación de acantilados muertos (ANAM, 2000a).

c) **Condiciones de vulnerabilidad actual**

La PCN produjo un mapa físico de la República de Panamá que permitió identificar ocho grandes zonas prioritarias por su vulnerabilidad (véase el recuadro III-2).

El valor de referencia de la elevación del suelo respecto al nivel del mar para identificar la vulnerabilidad costera es de 20 msnm o menos, una elevación que les confiere una alta vulnerabilidad ante las proyecciones de variación en el nivel del mar. En un escenario de emisión de alta sensibilidad climática, se estima un ascenso del nivel del mar del orden de 0,95 cm/año. Con esta tasa y considerando un ascenso con tendencia lineal, se puede estimar que el nivel del mar se elevará en unos 9,5 cm en 2010, en 40,4 cm en 2050 y 93,5 cm en 2100. Los niveles de incertidumbre dan márgenes de ascenso que van desde 0,15 cm/año a 0,95 cm/año, en escenarios de mínima emisión y baja sensibilidad climática y escenarios de máxima emisión y alta sensibilidad climática, respectivamente.

En general, pobladores adultos de localidades ubicadas en los sitios costeros analizados perciben que estos se encuentran amenazados, por una creciente intrusión del mar hacia la costa, condición que unida a eventos de lluvias intensas y a la ocurrencia de mareas altas, genera más inundaciones (ANAM, 2007b).

Recuadro III-2

## ZONAS DE VULNERABILIDAD COSTERA EN PANAMÁ

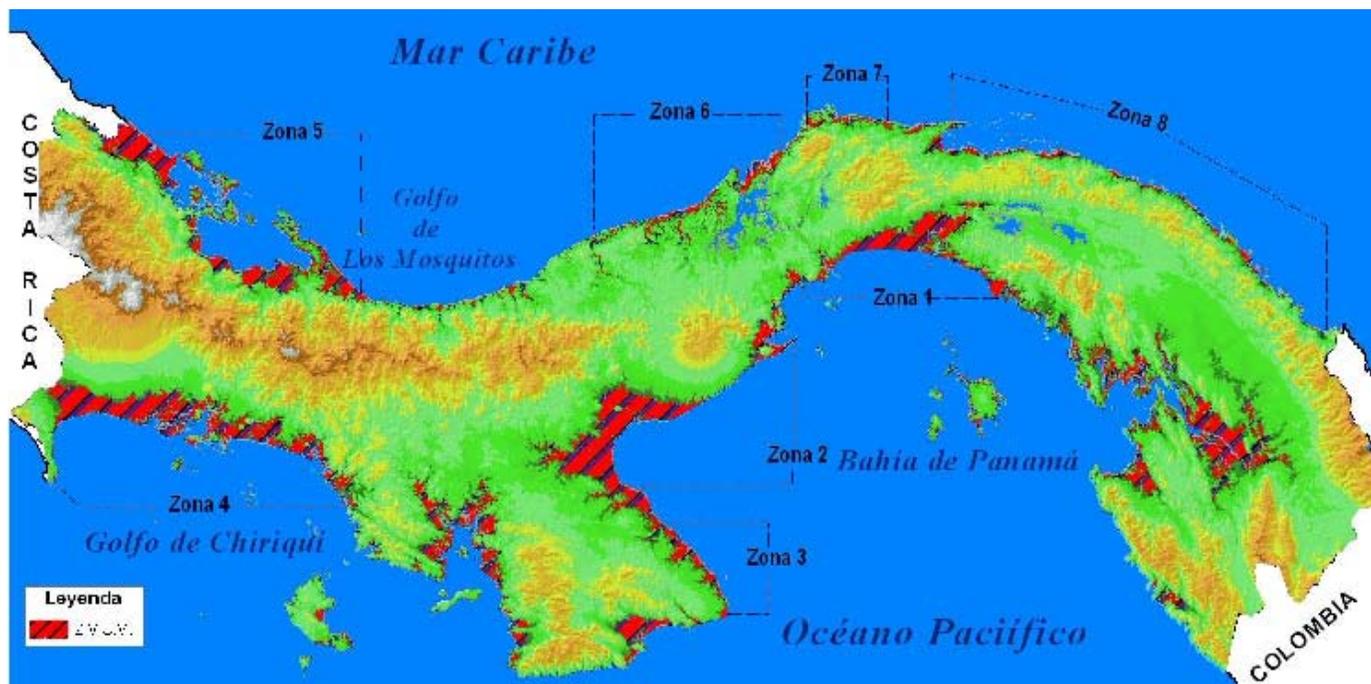
La zona costera de Panamá se extiende a ambos lados de su territorio, presentando costas en el océano Pacífico (1.700,6 km) y el mar Caribe (1.287,7 km). Por sus características físico/naturales y los hechos humanos que en ella concurren, es altamente vulnerable a los impactos adversos de los fenómenos climáticos, no sólo en la dirección que señala el ascenso acelerado del nivel del mar, sino también por los impactos sobre los recursos hídricos, las actividades agropecuarias, ecoturísticas y los asentamientos humanos.

Se identifican ocho unidades de exposición para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación a los efectos adversos del cambio climático:

- Zona 1: desde Vacamonte hasta Pacora
- Zona 2: desde punta Chame hasta Parita.
- Zona 3: desde Los Santos hasta Pedasí.
- Zona 4: desde punta Burica hasta el río San Félix.
- Zona 5: desde el sector de Changuinola hasta la península Valiente.
- Zonas 6 y 7: desde el distrito de Santa Isabel hasta el distrito Donoso en la costa abajo de la provincia de Colón.
- Zona 8: desde puerto Obaldía hasta Santa Isabel en la comarca Kuna Yala.

Los criterios de selección establecidos para seleccionar estas unidades de exposición fueron los siguientes: características topográficas y de relieve (geográficas y geomorfológicas); población (número total de habitantes y densidad de población); actividades económicas desarrolladas o proyecciones de desarrollo; características sociales/económicas e infraestructuras existentes; recursos económicos disponibles para la realización del estudio.

### PANAMÁ: ZONAS DE VULNERABILIDAD COSTERA DEFINIDAS PRINCIPALMENTE POR LA ELEVACIÓN DEL SUELO RESPECTO DEL NIVEL DEL MAR



Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)*, Panamá, 2000.

Desafortunadamente, existe una gran presión sobre los recursos naturales de los sitios analizados, originada por la deforestación de zonas de humedales y manglares producto del desarrollo de actividades vinculadas a la producción agrícola, a la acuicultura y a la industria hotelera. De igual forma, la biodiversidad costera y marina es afectada por actividades no planificadas ni reguladas. Lo anterior condiciona el potencial de desarrollo de la región, demandando el emprendimiento de un proceso de planificación estratégica sobre la base de las siguientes recomendaciones (véase el cuadro III-2):

- Promover el desarrollo de estudios básicos de: cartografía terrestre, medidas de oleaje y mareas, registros meteorológicos, hidrología superficial y subterránea, regímenes de sedimentación, entre otros.
- Planificar con enfoque de cuenca.
- Prohibir la construcción de edificaciones en zonas inestables.
- Realizar campañas orientadas a sensibilizar sobre la fragilidad del sistema marino-costero.
- Considerar las predicciones de los investigadores del cambio climático y la incertidumbre asociada a la información.

## 2. Sector salud

El Ministerio de Salud (MINSa), la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OMS) generaron el *Perfil nacional de salud y cambio climático*, en coordinación con la ANAM y otras instituciones nacionales. Los resultados se presentan en esta sección.

- a) **Aspectos generales sobre el cambio climático y salud**  
En Panamá, el monitoreo de casos de enfermedades y aspectos relativos a la salud humana es liderado por el MINSa en coordinación con la OPS y la OMS.

En 1994, el MINSa creó la Subdirección Nacional de Salud Ambiental con el objetivo de normar, vigilar y supervisar la calidad ambiental para prevenir riesgos ambientales a la salud. Como parte de la Dirección General de Salud Pública se conforma el Departamento de Vigilancia de Factores Protectores y de Riesgo a la Salud y Enfermedades orientado a la prevención de enfermedades transmisibles y no transmisibles.

Ambas dependencias trabajan en conjunto con la ANAM, para promover la adecuación de las actividades y optimizar el uso de la información ambiental en el proceso de planificación estratégica del sector salud. Uno de los resultados de esta iniciativa de coordinación interinstitucional lo constituye el sistema de indicadores básicos de salud encaminado a contribuir con el análisis de la situación del sector salud (cobertura de servicios, recursos disponibles, entre otro) y al monitoreo y seguimiento del cumplimiento de las metas contenidas en convenios y otros acuerdos internacionales de los que el país es signatario, tal es el caso de la Declaración de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

b) **Problemas de salud humana asociados a causas climáticas**

Las estadísticas de morbilidad del MINSa indican que las variaciones en la frecuencia de padecimientos como el síndrome cardiopulmonar por antígeno A, la enfermedad diarreica aguda, gripe e influenza y las transmitidas por vectores (dengue y malaria), pueden estar relacionadas a cambios en los patrones climáticos. Incluso se señala que el número de casos reportados para cada una de estas enfermedades podría incrementarse como consecuencia del cambio climático.

Cuadro III-2  
**PANAMÁ: RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ZONAS COSTERAS PRIORITARIAS**

| Zona Prioritaria | Descripción   | Amenaza climática  | Infraestructura   | Principal actividad económica  | Problemática  |
|------------------|---|--|---|--|---|
| 2                | Desde punta Chame hasta Parita  | Lluvias intensas, inundaciones, ascenso del nivel del mar fuerte oleaje o marea alta | Complejos hoteleros (mayor escala); proyectos residenciales; puertos; empresas de productos lácteos; industria de la caña de azúcar.    | Pesca artesanal; cultivo de arroz, caña de azúcar, sorgo, maíz y tomate; producción de melón y sandía para exportación; a acuicultura (camarón). | Intrusión salina ; presión creciente sobre recursos naturales por la expansión urbana (residencias/hoteles); afectación de infraestructura por intrusión del mar/oleaje; cambios de uso de suelo en áreas de manglar para uso residencial.  |
| 3                | Desde la provincia de Los Santos hasta Pedasí                                       |  | Puertos ; complejos hoteleros (menor escala) .  | Pesca artesanal.   | Presión creciente sobre recursos naturales por la expansión urbana (principalmente residencias sobre orilla de playa).  |
| 4                | Desde punta Burica hasta la desembocadura del río San Félix                         |  | Complejo portuario; terminales de combustibles (petróleo); empresas exportadoras (pescados y mariscos); industria de la caña de azúcar. | Cultivos de arroz, plátano, caña de azúcar; cultivo de banano; actividad ganadera; pesca artesanal y comercial.                                  | Recientes cambios de uso del suelo (humedales) para proyectos residenciales; cambios del paisaje; cambios de uso de suelo en áreas de manglar para agricultura; afectación de infraestructura por intrusión del mar/oleaje; pérdida de terreno por erosión marina; canalización de quebradas.   |
| 5                | Desde Changuinola hasta la península Valiente                                       |  | Oleoductos ; puertos de embarque.   | Sector turismo (islas); siembra de banano para exportación (pequeña escala); ganadería.  | Intrusión salina; cambios de uso del suelo (humedales) recientes para proyectos residenciales/hoteleros; cambios de uso de suelo en áreas de manglar para uso residencial.; tala de manglares.; cambio o pérdida de biodiversidad marina por dragado; tala de manglares; cambios de uso del suelo (humedales) recientes para proyectos residenciales/hoteleros; pérdida de playas por urbanización residencial; pérdida de arrecifes. |
| 6 y 7            | Desde el distrito de Santa Isabel hasta el distrito de Donoso, costa abajo de Colón |  |   |  |   |
| 8                | Desde puerto Obaldía hasta Santa Isabel, comarca Kuna Yala                          |  | Infraestructura básica.   | Turismo (islas) de recreación y ecoturismo; agricultura de subsistencia; pesca artesanal; acuicultura de exportación (centollo y langostas).     | Intrusión salina; pérdida de suelo en la playa; pérdida de arrecifes; erosión del suelo por inundaciones; pérdida de biodiversidad marina por prácticas recreativas.  |

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Informe preliminar de vulnerabilidad y adaptación del cambio climático en el sector marino costero, Panamá, 2007.

De acuerdo a evaluaciones realizadas en Panamá, en el periodo 2000-2004, se registraron 440 eventos naturales asociados a la variabilidad climática - incluyendo sequías, inundaciones, vendavales y deslizamientos - que afectaron a una gran porción de la población y generaron pérdidas económicas significativas.

Se ha concluido que las variaciones en el clima, principalmente de temperatura, tienden a afectar el comportamiento y desarrollo de organismos vectores de enfermedades. Es por esto que se considera que el cambio climático es un factor preponderante en la prevalencia de enfermedades como: la malaria, la fiebre amarilla, diferentes tipos de encefalitis virales, la esquistosomiasis, la leishmaniasis, la oncocercosis y el dengue.

La tasa de reproducción del mosquito trasmisor del dengue es la más susceptible a alteraciones de la temperatura. En Panamá, el número de casos de dengue ha registrado un incremento preocupante, con 408 casos reportados en 2004, 5.482 casos en 2005 y 4.319 en 2006 (OPS, 2007).

**c) Enfermedades transmitidas por vectores y su relación con el clima**

**i) Síndrome cardiopulmonar por hantavirus**

El primer caso comprobado se documentó en 1999. Desde que se registró este caso y hasta 2006 se han acumulado 85 casos. La mayor incidencia ocurrió en el periodo 2000-2004 coincidiendo con la ocurrencia de los eventos de El Niño y La Niña. Otros factores importantes que pueden estar asociados con la aparición de esta enfermedad son la variabilidad climática, largos periodos de sequías seguidos de periodos de abundantes lluvias, el aumento de la población de roedores, marcados cambios en las actividades agropecuarias como son el acercamiento de los campos de cultivo a la vivienda humana, el almacenamiento de granos dentro o muy cerca de las casas y la estabulación para la cría de animales en las proximidades de las viviendas.

**ii) Dengue**

Para el año 2000, el índice de infestación de viviendas por *Aedes aegypti* fue de 1,5%. Los mayores porcentajes de positividad se alcanzaron en la región metropolitana (3,2%), Kuna Yala (3,1%), San Miguelito (3%) y Panamá Oeste (3%). Se ha detectado la circulación de los cuatro serotipos del virus del dengue. En 2000, se presentaron 317 casos de dengue clásico, 88% menos que en el año precedente. El dengue clásico tuvo una tendencia al descenso hasta 2003 cuando tuvo una tasa de notificación de 9,3 casos por 100.000 habitantes. Sin embargo, la tendencia se ha revertido alcanzando en 2005 la tasa record del periodo de 169,8 casos por 100.000 habitantes.

El incremento observado entre 2002 y 2006 fue del 411 %. Los casos de dengue hemorrágico inexistentes a inicios del decenio analizado, muestran un incremento relativo de 42,5 % durante el año 2006 en relación a los casos notificados en 2002. El padecimiento muestra un comportamiento estacional con incidencias bajas en la época seca y altas durante las temporadas lluviosas.

**iii) Chagas**

La tasa de incidencia más alta registrada en los últimos 30 años fue de 3,2 por 100.000 habitantes en el año 1980. A partir de ese año la enfermedad mostró una tendencia descendente, periodo en que se mantuvo con tasas entre 0,1 y 0,2 casos por 100.000 habitantes, hasta el año 1994 que aumenta 9 veces a 0,9. Desde entonces ha tenido fluctuaciones con picos en los años 1998 (tasa de 1,0 caso por 100.000 habitantes), 2002 (0,3 caso por 100.000 habitantes), y en 2006 (0,9 caso por 100.000 habitantes).

**iv) Leishmaniasis**

En 1999 la tasa de leishmaniasis fue de 66,7 casos por 100.000 habitantes (1.873 casos) y la población menor de 15 años la más castigada con 70% de los casos. Aunque las tasas han disminuido en el contexto nacional, a 51,3 casos por 100.000 habitantes en el 2003, existen regiones con tasas mucho más elevadas: Bocas del Toro (534,5 casos por 100.000 habitantes), Coclé (143,0 casos por 100.000 habitantes) Darién (91,2 casos por 100.000 habitantes), Panamá Este (76,1 casos por 100.000 habitantes). Otras regiones muestran tasas muy bajas: Herrera (0,9 caso por 100.000 habitantes) y Los Santos (0,0 caso por 100.000 habitantes).

**v) Malaria**

La extensión del área de malaria en Panamá es de 71.272 kilómetros cuadrados (94,3% del total del país), desde el nivel del mar hasta los 500 metros de altitud. La población en riesgo es de aproximadamente dos millones y medio de (93%) habitantes ubicados en 10.121 localidades. En el periodo 1995-1999, se observó el menor número de casos, en 1997, con un incremento de 180,4 % en 1998 y este aumento se mantuvo en 1999. Las provincias de Boca del Toro y Darién contribuyeron con 69,8% del total de casos. Durante el periodo 1973-2001, las tasas de incidencia por esta enfermedad se mantuvieron menores a 100 casos por 100.000 habitantes, con un incremento muy importante en el periodo 2002-2004 cuando pasó de una tasa de 32 casos por 100.000 habitantes (año 2001) a 76 (2002) y a 160 (2004). Para 2006, la tasa de incidencia se reporta en 52 casos por 100.000 habitantes.

vi) **Enfermedades diarreicas**

Las diarreas muestran una tendencia ascendente, con más de un millón de casos acumulados, un promedio anual 112.287 y un promedio mensual de 9.357 casos, durante el período 1995-2003. Se reportó, para 2003, una tasa nacional de 6.075 casos por 100.000 habitantes, siendo Bocas del Toro la región con mayor tasa de incidencia (de 9.343,1 a 11.449,4 casos por 100.000 habitantes) seguida de Chiriquí, la región Metropolitana y San Miguelito con tasas ubicadas en un rango de 7.236,9 a 9.343 casos por 100.000 habitantes.

Los menores de 5 años son la población más afectada por las enfermedades diarreicas. Dentro de este grupo los menores de un año presentan entre 1,5 y 2,0 veces más riesgo de enfermar que el grupo de menores de 5 años y entre 1,7 y 2,5 veces más riesgo que el grupo de 1 a 4 años. Para 2003, la tasa de incidencia de enfermedades diarreicas en menores de 5 años fue 4 veces mayor que la tasa general del país; 6 veces mayor para el grupo de menores de 1 año y 3,4 veces mayor para el de 1 a 4 años. Las enfermedades diarreicas agudas muestran un comportamiento estacional con frecuencias mayores en la época de lluvias.

vii) **Síndrome gripal**

El síndrome gripal tiene un comportamiento estacional con frecuencias mayores en la época de lluvias, en comparación con menores frecuencias en las épocas secas. Un análisis de los casos incidentes durante el periodo 2000-2006, a nivel nacional, encontró que la incidencia aumenta entre los meses mayo a agosto, y noviembre y diciembre, sin que necesariamente se cuente con un registro sistemático establecido.

d) **Tendencias futuras en las enfermedades**

Las estimaciones del IPCC basadas en el comportamiento de la temperatura en superficie, indican que un aumento en la variabilidad climática en términos de valores extremos (temperaturas altas y bajas) en sitios tropicales, podrá contribuir al deterioro de la calidad de vida de los pobladores de esa región. Lo anterior, podría provocar impactos como consecuencia del aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos como olas de calor, por un lado, y frentes fríos por el otro; aumentos en los episodios de inundaciones; sequías severas y otros eventos tendrán una incidencia mucho más marcada. Lo anterior, paradójicamente no dista mucho de lo que actualmente ocurre en términos climáticos.

Se estima que esos impactos en las poblaciones más vulnerables del país incidan en la proliferación de patógenos (virus, bacterias, parásitos) en el incremento

de niveles de desnutrición infantil y en la aparición de enfermedades oportunistas secundarias a la condición nutricional, en el incremento de enfermedades transmitidas por vectores, en enfermedades infecciosas de origen hídrico y alimentario, enfermedades dérmicas, y respiratorias, en el incremento de casos de mordeduras de ofidios, animales ponzoñosos y en el aumento de picaduras de insectos.

El aumento probable en la temperatura promedio y en la precipitación hace prever que la frecuencia de enfermedades asociadas a estos factores probablemente será mayor durante todo el año como consecuencia de la modificación en la duración de los períodos secos y/o húmedos durante el año. Enfermedades como la malaria y el dengue, probablemente, aumentarán proporcionalmente a la modificación de los regímenes térmicos y de humedad en casi todo el país, pero fundamentalmente en la vertiente del Pacífico, en donde se concentra la mayor parte de la población del país.

Estos efectos se acentúan en los espacios geográficos poblacionales críticos, en donde justamente las poblaciones en riesgo de ser impactadas, coinciden con las poblaciones en pobreza o pobreza extrema, como por ejemplo en las comarcas indígenas (ANAM, 2000c).

Se suma a esto otros efectos a la salud a consecuencia de modificaciones en la producción de alimentos (agricultura, pesca), ganadería y migraciones humanas (McMichael AJ, 2006; Patz, JA, 2005).

Las sequías y otros eventos climatológicos extremos muestran impactos directos en los cultivos, y pueden influir en la disponibilidad de alimentos tanto directamente (por la disminución en la cantidad producida) como indirectamente (por la alteración de la ecología de patógenos vegetales) arriesgando la seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones ya afectadas (Parry, ML, 2004).

e) **Evaluación de la vulnerabilidad**

Las poblaciones pobres de las áreas rurales de Panamá dependen en gran medida de los recursos de suelo y del agua, por lo que son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático y a la variabilidad climática, como la sequía y las inundaciones. Los grupos más vulnerables, tomando como referencia las *Encuestas de niveles de vida* de 1997 y 2003, corresponden a aquellos que se ubican entre los pobres urbanos (20%), los pobres de los territorios rurales (62,7%), de los cuales el 54% de los no indígenas son pobres rurales, mientras que el 98,4% de las poblaciones indígenas son considerados como pobres o muy pobres.

Según la última *Evaluación común del país*, desarrollada por las Naciones Unidas y el Gobierno de Panamá, entre los principales factores que ocasionan el fuerte deterioro de los recursos naturales y aumenta la vulnerabilidad al cambio climático, especialmente para los más pobres, se incluyen la ausencia de oportunidades, la desigual distribución del ingreso, los movimientos migratorios de la población, el desplazamiento transfronterizo de personas en busca de protección contra la violencia o empleo y la pobreza, por una parte, y la falta de controles y cultura de protección por la otra.

En lo relativo al agua en las áreas rurales, la deforestación y la contaminación por el uso de agroquímicos y/o la ausencia de saneamiento básico, unidos a otros factores asociados al cambio climático y a la variabilidad climática, inciden no sólo en el volumen disponible sino también en la calidad de este vital recurso.

En conjunto, el deterioro de los recursos naturales provoca desastres ambientales y una mayor incidencia de enfermedades, aumentando no sólo la vulnerabilidad al cambio climático, sino también aumentando el riesgo sanitario de las poblaciones. El alto grado de vulnerabilidad al factor clima se ejemplifica con las intensas sequías ocasionadas por el Fenómeno de El Niño en Darién (2000-2002) y en las intensas lluvias (noviembre de 2004) que afectaron la cuenca superior del río Chucunaque, causando inundaciones progresivas en la cuenca y en otros cinco ríos - el peor fenómeno natural en azotar la cuenca en los últimos 50 años - porque afectó a 25 comunidades con una población combinada de 8.000 personas, la mayoría de los cuales eran indígenas. En total, entre 2000 y 2004, en Panamá se dieron 440 eventos naturales asociados a la variabilidad climática - sequías, inundaciones, vendavales y deslizamientos - que afectaron a 59.077 personas y dejaron millones de dólares en pérdidas materiales.

El primer estudio específico de vulnerabilidad al cambio climático en Panamá, cuyo foco fue la cuenca del río Santa María, reveló que el cambio climático podría disminuir la oferta de agua superficial, aminorar el rendimiento de cultivos, provocar pérdidas de suelos por escorrentía superficial e incrementar la propagación de enfermedades diarreicas agudas y de síndrome gripal, entre otros posibles impactos significativos<sup>13</sup>. Las áreas rurales no son las únicas vulnerables a los efectos del cambio climático. La ciudad de Panamá está entre las regiones ubicadas en las costas que probablemente serán afectadas por la elevación del nivel medio del mar.

### 3. Cuencas hidrográficas prioritarias

#### a) Cuenca del río Santa María

A partir de 2003, se desarrolla el Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. El Marco de Políticas de Adaptación (APF, por sus siglas

en inglés) preparado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) sirvió de referencia a esta iniciativa regional.

El objetivo del proyecto apuntaba hacia el fortalecimiento nacional, institucional e individual para adaptar los sistemas humanos al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad del clima, riesgos y eventos extremos para los sistemas nacionales seleccionados. Su meta era avanzar en el conocimiento de la vulnerabilidad futura en la región y crear capacidad para proveer estrategias, políticas y medidas apropiadas.

En Panamá, la meta era avanzar en el conocimiento de la vulnerabilidad futura en la región y crear capacidad para proveer estrategias, políticas y medidas adecuadas en el sector priorizado: el recurso hídrico y su relación con la agricultura.

El área de estudio fue la cuenca del río Santa María, localizada en la vertiente del Pacífico en las provincias de Veraguas y Herrera. Esta cuenca se caracteriza por ser una zona rural con explotaciones agropecuarias temporales y de subsistencia y por su gran potencial para el desarrollo de proyectos para el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), creado por el Protocolo de Kyoto (véase el gráfico III-7).

#### i) Condiciones climáticas como amenaza

En general, las condiciones climáticas secas tienen un gran impacto en los sistemas hídricos de la cuenca del río Santa María, principalmente por la falta de agua para riego y abastecimiento para consumo animal. Gran parte de las explotaciones de arroz en secano (sin riego), maíz, sandía, piña y pastos se ven afectadas por la escasez de agua; ocasionando reducciones en los ingresos generados por los sectores agrícola y ganadero. En la cuenca alta, el agua disponible, en cantidad y calidad, para consumo doméstico disminuye lo que pone en peligro la salud de una gran cantidad de personas<sup>14</sup>.

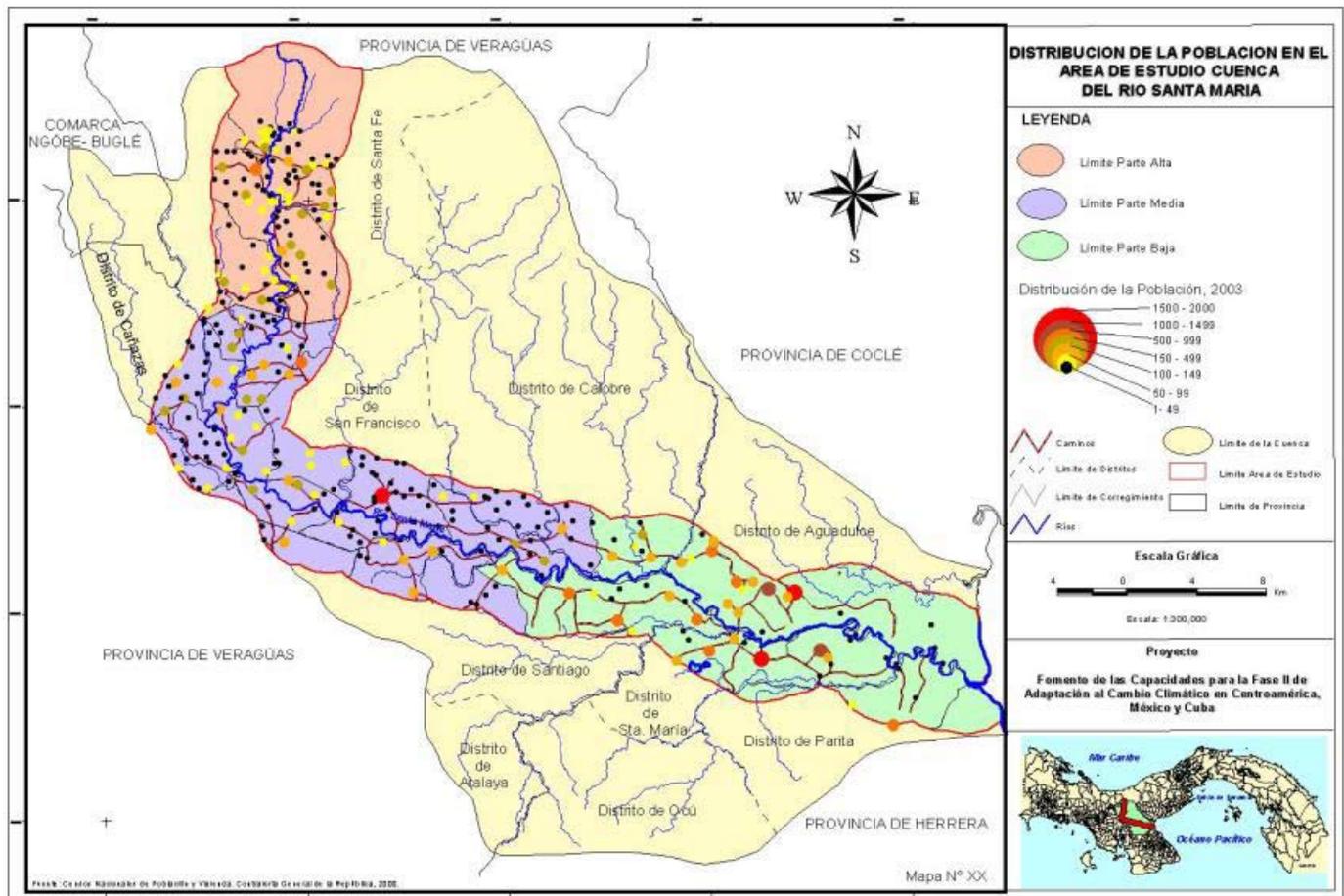
Los impactos más significativos de la sequía se reflejan mayormente en la agricultura por la relación existente entre la erosión del suelo, la pérdida de fertilidad y disminución del rendimiento de los cultivos. La erosión del suelo también condiciona la disponibilidad de agua por lo que los procesos de desertificación pueden afectar seriamente a la agricultura y el abastecimiento para consumo humano.

<sup>13</sup> Desarrollado en el marco del Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba.

<sup>14</sup> El agua para consumo doméstico se obtiene principalmente de fuentes subterráneas (pozos artesanales).

### Gráfico III-7

## PANAMÁ: DELIMITACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA MARÍA



Fuente: ANAM, Informe final integrado de vulnerabilidad actual: Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba, Panamá 2006.

En el periodo 1997-1998, se reportó una variación de la temperatura ambiental promedio en el rango de 1°C a 2°C, por encima de los promedios históricos, registrándose una temperatura máxima histórica de 39,4°C en la ciudad de Santiago. Aproximadamente, el 70% de la superficie ocupada por pastos

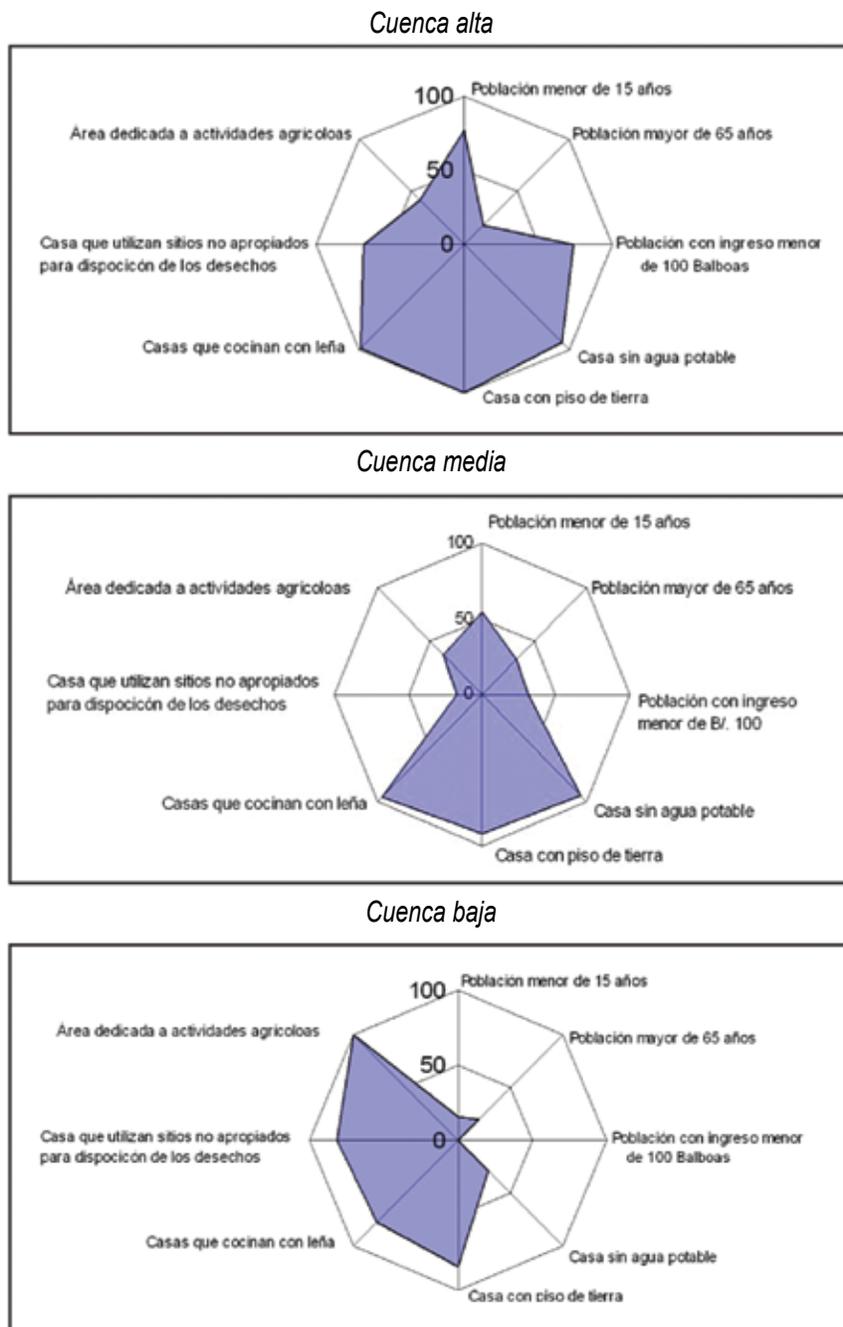
fue afectada por la sequía. Solo en la región del Arco Seco, se registraron pérdidas directas en el sector agropecuario por más de 16,4 millones de dólares; además, se reportaron periodos con escasez de agua para riego, ganadería y consumo humano.

ii) **Condiciones socioeconómicas**

En general, las comunidades ubicadas en la parte alta y media de la cuenca acusan una vulnerabilidad creciente, particularmente a las precipitaciones intensas.

Esta población se caracteriza por tener bajos ingresos económicos, condiciones de viviendas desfavorables y sistemas productivos dedicados a la agricultura de subsistencia (véase el gráfico III-8).

Gráfico III-8  
**PANAMÁ: PRINCIPALES INDICADORES SOCIOECONÓMICOS RELACIONADOS CON LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS ACTUALES EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA MARÍA**



Fuente: ANAM, Informe final integrado de vulnerabilidad actual: Proyecto Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba, Panamá 2006.

En la parte baja de la cuenca, la población es menos vulnerable. Sus ingresos económicos le permiten tener de forma relativa, una mayor capacidad de respuesta reduciendo su vulnerabilidad ante impactos de la variabilidad climática y el cambio climático. No obstante, la producción agrícola mecanizada, uno de los pilares de la economía de la región, es altamente vulnerable a la ocurrencia de sequías.

La sucesión en años recientes de varios eventos naturales extremos, como el fenómeno de El Niño, puede influir en la variabilidad climática interanual para dar origen a sequías, con mayor escasez de agua, en algunas zonas de la región. En los años de ocurrencia de El Niño, se evidencian disminuciones de los caudales por el orden de un 21% respecto a los promedios anuales reportados en la región. Durante la época seca, esta tasa de disminución es de alrededor del 15%, mientras que en el período húmedo los caudales disminuyen hasta en un 24% (ANAM, 2006b).

### iii) Vulnerabilidad actual

En la cuenca del río Santa María, la mayoría de la población, no dispone de agua en cantidad y calidad para el consumo humano. Esta situación origina un incremento preocupante en la incidencia de enfermedades de origen hídrico como la diarrea y la gastroenteritis. En este sentido, la cuenca media y baja constituyen las áreas de mayor vulnerabilidad, condición determinada principalmente por: la dispersión de la población, la inadecuada disposición de los desechos sólidos y las deficiencias de los sistemas productivos agropecuarios (en la cuenca media, específicamente por la cantidad de fincas porcinas) y agroindustriales (en la cuenca baja).

Con base en lo antes expuesto y considerando los recursos que posee el área de estudio, se concluye que la capacidad de adaptación autónoma de los sistemas no es suficiente para hacer frente a los cambios atribuibles a la variabilidad climática y al cambio climático.

### iv) Políticas y medidas para la adaptación

Las instancias gubernamentales existentes en la cuenca del río Santa María, guían su accionar en el marco de la política nacional que regula y atiende la temática del cambio climático. Sin embargo, aún se hace evidente la falta de articulación de las acciones intersectoriales para un mejor aprovechamiento de dichos instrumentos.

En el marco de la política agropecuaria, las acciones encaminadas a enfrentar eventos climáticos adversos inciden en la aplicación de medidas de adaptación de

distinta índole, a través de programas y proyectos tendientes a minimizar los impactos de las sequías extremas, incluyendo: la construcción de abrevaderos, la excavación de pozos y la construcción de presas de mampostería. A pesar, de que estas medidas son el resultado de la percepción local sobre cómo hacer frente a las amenazas de origen climático, en el corto plazo requerirán de una evaluación de su efectividad, seguimiento y/o reconsideración interinstitucional, acorde a los instrumentos de política ambiental y de desarrollo nacional vigentes.

La intervención del proyecto permite la identificación de medidas para reducir la vulnerabilidad y promover la adaptación al cambio climático de los recursos hídricos y el sector agrícola, entre las que se incluyen:

- El mejoramiento de las redes de monitoreo de los recursos hídricos y el establecimiento de un sistema permanente de seguimiento de la calidad del agua.
- La delimitación de planicies de inundación y la aplicación de los instrumentos normativos que limitan el desarrollo de asentamientos humanos en estas áreas.
- El desarrollo de un sistema de alerta, temprana, en las poblaciones más vulnerables a inundaciones.
- La siembra de pastos mejorados con mayor contenido proteico que permiten una mayor preservación tanto para henificación (pastos en estado seco) como ensilaje (pastos en estado verde) y por ende contribuirán a una mejor alimentación y producción del hato ganadero.
- La construcción de abrevaderos, pozos y mini presas (con mampostería) para hacerle frente a las sequías extremas, ya que permiten conservar las fuentes de agua por un mayor periodo de tiempo.
- El uso de la caña de azúcar, sorgo forrajero y otros pastos, cortados en forma escalonada, para el consumo fresco de los animales. El uso de semillas mejoradas más resistentes a las nuevas condiciones ambientales y tolerantes a enfermedades.
- El uso de secadores de plástico tipo túnel, con energía solar, para mejorar los sistemas de manejo post-cosecha y evitar la pérdida de producción.
- La implementación de sistemas de riego por goteo para cubrir la demanda de agua de los cultivos y mejorar los sistemas productivos de tal forma que se obtengan cosechas en la cantidad, calidad y oportunidad requeridas por los mercados internacionales en las épocas de mayor demanda.

Particularmente, para el recurso hídrico en la cuenca del río Santa María, las medidas están orientadas hacia la generación de planes de acción ante el cambio climático así como al desarrollo de una estrategia de comunicación que contribuya a la sensibilización y fortalecimiento de las capacidades de la población, proponiéndose:

- La creación de redes que faciliten el intercambio de información y experiencias entre los diversos actores, incluyendo el gobierno, la academia y el sector privado.
- La elaboración y disseminación de material de divulgación sobre la importancia del recurso hídrico en la región y a nivel nacional, incluyendo la información técnica relativa.
- El desarrollo e implementación de un plan de comunicación para la divulgación y sensibilización, en conjunto con medios de comunicación.
- La divulgación masiva en talleres y seminarios como parte de las actividades de educación formal y no formal.

v) **Algunas lecciones aprendidas**

Las experiencias de este proyecto regional piloto se han constituido en retos a superar, en el corto y mediano plazo, desde la perspectiva de la ANAM, tal y como se vislumbra en la generación y estructuración de instrumentos de política nacional a través de los diversos procesos locales o regionales. De la sistematización de las experiencias de esta intervención, se extraen las siguientes lecciones aprendidas:

- Es imprescindible el fortalecimiento institucional e individual, así como un compromiso de todos los actores involucrados en cada una de las etapas de un proyecto de adaptación, para atender la complejidad del trabajo técnico que se genera y los compromisos adquiridos. Los esquemas de generación, recolección y sistematización de la información deben integrar la información de carácter

sectorial (incluyendo la hidrometeorológica) que pueda ser insumo en el análisis multidisciplinario, así como un indicador de seguimiento de los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos deben divulgarse a través de un proceso amplio y continuo, más allá del alcance del proyecto, de tal forma que los resultados y casos exitosos se repliquen en otros sitios del país. La marginalidad del tema ambiental y la falta de voluntad política, aunado a la inestabilidad laboral de los equipos técnicos de trabajo, son una limitante a superar para lograr un fortalecimiento institucional efectivo y promover la sostenibilidad de los resultados obtenidos.

b) **Cuencas de los ríos Chucunaque y Tabasará**

En 2008, fue aprobado el Programa Conjunto Incorporación de Medidas de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en la Gestión Integrada de Recursos Naturales en dos Cuencas Prioritarias de Panamá, con el objetivo de incrementar la capacidad de adaptación y mitigación del cambio climático para contribuir a la reducción de la pobreza y a la sostenibilidad ambiental en las cuencas de los ríos Chucunaque y Tabasará<sup>15</sup>.

Esta iniciativa es ejecutada, en forma conjunta, por cuatro agencias del Sistema de las Naciones Unidas (PNUMA, PNUD, OPS/OMS y FAO) y cuatro instituciones nacionales (ANAM, MINSA, MIDA y SINAPROC). Y, se concibe como un proceso que parte de la evaluación de la vulnerabilidad de las cuencas prioritarias, la identificación de los impactos positivos y negativos, la valoración de la capacidad de adaptación y mitigación y concluye con la elaboración de una estrategia de gestión del territorio enfocada en la reducción de la vulnerabilidad y los instrumentos para su implementación.

<sup>15</sup> Este programa conjunto se ejecuta con los aportes del Fondo para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (FODM)

## E. AVANCES EN LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Una de las acciones esenciales al asumir el firme compromiso de hacer frente al cambio climático debe ser la institucionalización del tema. En el caso de Panamá, los esfuerzos en este sentido han conducido a la generación de instrumentos de gestión que contribuyen a facilitar la coordinación de las actividades en las esferas sectoriales y multisectoriales. A continuación, se describen las principales acciones de adaptación consideradas en políticas y planes nacionales sectoriales.

### 1. Sector energía

a) **La problemática actual**

En la actualidad, el sector energético nacional enfrenta la siguiente problemática:

- El desarrollo desmedido de los últimos años y el incremento de la demanda actual de energía que esto conlleva. En junio de 2006, la demanda máxima del sistema energético alcanzaba los 970,16 MW. Para 2007, la producción energética, se incrementó en un 6,93% con respecto al total anual generado en 2006; el 54% de la energía provino de plantas hidroeléctricas. Las estimaciones del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) plantean que en el corto plazo, los nuevos proyectos inmobiliarios y los megaproyectos de inversión nacional demandarán un 20% adicional al consumo actual.
- El uso inadecuado de los energéticos, en general, lo que se ha traducido en mayores gastos, tanto para el Estado como para la sociedad en su conjunto, ha ido limitando significativamente, su poder adquisitivo y el desarrollo nacional.

- Una exacerbada dependencia de un solo energético - derivado del petróleo - que acapara más del 50% del consumo energético nacional. Por ello, se hace necesario explorar e incluir nuevas fuentes de energía, para un balance adecuado de la matriz energética nacional.
- La contaminación ambiental asociada a la quema de combustibles fósiles. Se estima que el 90% de esta contaminación corresponde a emisiones vehiculares.
- La necesidad de garantizar y asegurar el abastecimiento de fuentes de suministro energético, preferiblemente, de producción local y diversificada, considerando que Panamá posee un gran potencial de energías renovables: eólica, solar, hídrica, biomasa, entre otras.

#### b) **Política energética estratégica**

Los retos mencionados, los efectos de la globalización, la crisis económica, el incremento del precio del petróleo en los mercados internacionales y las proyecciones de cambios demográficos y ambientales actuales y futuros han orientado los esfuerzos hacia el desarrollo de una Política Energética Estratégica del Estado como un instrumento coherente con líneas de acción a corto, mediano y largo plazo. Esta política se encuentra constituida por dos componentes: la Política Nacional del Sector Eléctrico y la Política Nacional de Hidrocarburos y Energías Alternativas (MEF, 2006b).

El objetivo principal de esta política es el de propiciar el abastecimiento de las necesidades energéticas del país bajo criterios de eficiencia económica, calidad y confiabilidad, aumentando la cobertura de los servicios, promoviendo el uso racional y eficiente de la energía y respetando el medio ambiente a través del manejo integral de los recursos naturales. Los lineamientos generales que la constituyen son:

- La diversificación de la balanza energética.
- La independencia y sostenibilidad energética.
- La racionalización del consumo energético.
- La introducción y fomento de nuevas tecnologías.
- La conservación del medio ambiente.
- La promoción de un alto nivel de competencia en el mercado.
- La proyección del país como un centro energético, potenciando su posición geográfica.

ANAM, a través de la UCCD y la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (DIGICH), lidera la transverbalización de la temática ambiental en esta política nacional, al aportar insumos valiosos para la diversificación de la matriz energética, provenientes de análisis y estudios relativos a los recursos hídricos.

#### c) **Situación ambiental del país en relación al sector energético**

En la actualidad, Panamá enfrenta una problemática ambiental compleja que abarca desde la destrucción de los recursos forestales; la destrucción de la biodiversidad; la degradación de los suelos agrícolas; la contaminación de sus aguas interiores y litorales, hasta el crecimiento urbano desordenado que impera sobre todo en la región metropolitana (ANAM, 1999).

Esta situación, aún cuando se inserta en un entorno más amplio, está vinculada a la desintegración de las estructuras de relación de la sociedad panameña, con su entorno natural y demanda un abordaje, que basado en las experiencias adquiridas, ofrezca luces nuevas, sobre el mejoramiento de las relaciones entre los seres humanos y el medio natural (PNUMA, 2000).

El medio ambiente es un bien necesario, para la civilización actual y debe ser gestionado adecuadamente, para su sostenibilidad. De igual forma, la energía también es un bien necesario que permite mantener la calidad de vida de nuestra sociedad. No obstante, el vínculo de oferta y demanda tiene consecuencias directas al ejercer mayor presión y riesgo sobre el sistema natural de donde proviene y el entorno ambiental en general.

El impacto de la generación de energía en el ambiente depende de la fuente y de la demanda en el mercado nacional; por ejemplo: la generación de energía a partir del petróleo tiene reservas para este siglo, pero produce contaminación; la generación a partir del carbón, a pesar de su alta eficiencia, debe adecuar su tecnología para aminorar la contaminación ambiental; la energía nuclear, debe resolver su riesgo potencial. En este escenario, todo parece indicar que las fuentes de energía renovables - hídrica, eólica, entre otras - representan la opción más viable a futuro, para asegurar la calidad de vida de las siguientes generaciones.

Como parte de este esfuerzo nacional, la ANAM promueve el avance hacia un desarrollo energético sustentable. Del mismo modo, sus acciones están orientadas a incidir en la reducción de emisiones GEI y fomentar la adaptación al cambio climático de los diversos sectores del desarrollo nacional, incluyendo el sector energético.

En este sentido, Panamá es uno de los países del Istmo Centroamericano que ha manifestado un marcado interés y compromiso en estimular y promover comportamientos ambientalmente sostenibles y el uso de tecnologías limpias, según se establece en el artículo 4 de la Ley General del Ambiente.

En los artículos 88 y 89 de la Ley General del Ambiente, se establece que *“el Estado promoverá y dará prioridad a los proyectos energéticos no contaminantes, a partir del uso de tecnologías limpias y energéticamente eficientes”*, por lo que la ANAM, en conjunto con la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Comercio e Industrias y el MINSA, normarán las medidas para prevenir y controlar la contaminación, de acuerdo con lo establecido en la correspondiente evaluación de impacto ambiental.

Por otro lado, se ejecuta el Programa de Inversión para la Restauración de Cuencas Hidrográficas Prioritarias como Fuentes Generadoras de Energías Renovables en Panamá con el objetivo general de: implementar un programa de inversión para el manejo integrado de siete cuencas hidrográficas priorizadas por la ANAM, que incluya las áreas protegidas adyacentes y considere el aprovechamiento del potencial de generación de energía en dichas cuencas, a partir de fuentes renovables, así como el aseguramiento del recurso hídrico para la población y potenciales actividades productivas.

También, se han desarrollado proyectos energéticos basados en fuentes renovables. Estos son proyectos basados en energía solar, hídrica, eólica, manejo de desechos sólidos, entre otros. Actualmente, se cuenta con 22 proyectos aprobados por la Alianza Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA), de los cuales siete se han ejecutado y 15 están en ejecución.

Cabe destacar que estos proyectos inciden en la cultura y educación de la población para mejorar sus condiciones de vida, mediante el uso de fuentes de energía limpia y la implementación de buenas prácticas en el manejo sostenible de los recursos naturales y por consiguiente, en la adaptación al cambio climático.

## 2. Sector agricultura

### a) La situación actual

De acuerdo con el PNUD, *“el sector agrícola representa más de una tercera parte de los ingresos por concepto de exportaciones para alrededor de 50 países en desarrollo y para casi el 50% del empleo en el mundo en desarrollo”* (PNUD, 2009).

Las evaluaciones a nivel mundial sobre el impacto del cambio climático, en el sector agricultura indican que *“aumentarán los riesgos y se reducirá la productividad de la agricultura de los países en desarrollo como Panamá. En los países desarrollados, se potenciará la producción de alimentos de manera que la distribución de alimentos en el mundo podría cambiar. Así, los países en desarrollo tienen mayores probabilidades de depender de las importaciones de los países desarrollados, y sus agricultores perderán participación de mercado en el comercio de productos agrícolas”* (PNUD, 2009).

En Panamá, la perspectiva internacional guarda una cercana relación con la agricultura nacional. En 2003, el sector agrícola aportó alrededor del 6,5% del PIB y generó aproximadamente el 25% de los empleos a nivel nacional. Las explotaciones agrícolas ejercen una importante influencia sobre las zonas rurales del país, donde reside el 44% de la población nacional y tienen lugar las actividades de mayor importancia relacionadas con este sector (Contraloría General de la República, 2001).

A nivel nacional, la producción agrícola dinamiza el crecimiento de otros sectores, al mismo tiempo que desencadena múltiples procesos en el resto de la economía; no obstante, en los últimos años este sector ha sufrido cambios significativos vinculados a factores ambientales, políticos y económicos. En 2007, el crecimiento económico de Panamá fue el más alto de la región y uno de los más altos a nivel mundial, siendo los motores del crecimiento nacional las exportaciones de bienes y servicios y la construcción; la agricultura sólo aportó un 4,4% al PIB. En 2008, de acuerdo a estimaciones preliminares, se podría incluso reflejar un retroceso en el crecimiento de este sector productivo (MEF, 2007).

La producción agrícola panameña carece de elementos esenciales para su reactivación entre estos (MIDA, 2004):

- Un mayor compromiso del Estado con el desarrollo agropecuario nacional.
- Políticas coherentes y estables para un crecimiento sostenible.
- Una planificación agropecuaria eficiente.
- Altos niveles de capacitación y orientación a los colaboradores del sector.
- Información agropecuaria que permita planificar el sector en consonancia con otros sectores nacionales.
- Un proceso eficiente para el desarrollo y transferencia de tecnologías.

Desde la PCN, se identificó que la ocurrencia de fenómenos climáticos como El Niño y La Niña, representan una amenaza para la agricultura nacional, particularmente, en provincias de la región central, como Coclé y Los Santos, en donde se genera el 85% de la producción nacional de arroz. Estas provincias son consideradas sensibles y vulnerables al estar expuestas a mayores variaciones en la ocurrencia de lluvias intensas, periodos de sequías e inundaciones. En el periodo 2006-2007, una sequía prolongada afectó unas 4.900 hectáreas cultivadas de arroz en las provincias de Herrera, Los Santos, Coclé y Panamá, provocando pérdidas millonarias.

Ante estos retos, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) ha propuesto la elaboración de un Plan Estratégico Nacional para el periodo 2004-2009, denominado “Manos a la Obra”, con la finalidad de fortalecer la institucionalidad, impulsar tecnologías que aumenten los rendimientos de los sistemas agrícolas y proteger el medio ambiente.

**b) Plan Estratégico Nacional del Sector Agropecuario**

La estrategia nacional del sector agricultura contempla el desarrollo de políticas enfocadas en cinco ejes estratégicos:

- Desarrollo de mercados y agronegocios.
- Apoyo a la competitividad.
- Financiamiento para la agricultura.
- Agricultura y desarrollo rural.
- Adecuación institucional.

Ante la premisa de que la problemática ambiental agrava la situación y el desarrollo de sectores como el agropecuario, el eje estratégico de agricultura y desarrollo rural contempla planes, programas y capacitaciones que apuntan hacia: la modernización de los sistemas productivos rurales; el desarrollo de la agricultura orgánica; y la seguridad alimentaria, según se describe a continuación.

**i) Proyecto Nacional de Agroturismo**

En Panamá, el agroturismo constituye una línea de innovación para el desarrollo de las comunidades y para la protección del ambiente. Desde 2007, el MIDA ha avanzado en la generación de normas y reglamentaciones que sirvan de marco para la implementación de proyectos, incluyendo la identificación de granjas, fincas y propuestas con potencial suficiente, para el diseño de proyectos agroturísticos en todo el país, con el apoyo de organismos de cooperación y asistencia técnica y financiera y la participación de diversas instituciones nacionales (ANAM, MEF, Instituto Panameño de Turismo, entre otras). Los objetivos particulares se encaminan a:

- Normar y fomentar proyectos agroturísticos en fincas con carácter sostenible.
- Incorporar las actividades agroturísticas como medio de promoción de la economía rural y de valorización de la cultura local.
- Desarrollar las capacidades técnicas y administrativas.
- Promover, posicionar, ampliar y diversificar las ofertas de servicios agroturísticos.
- Establecer un sistema de información gerencial para el control, seguimiento y evaluación del desarrollo de las actividades agroturísticas en Panamá.

Desde sus inicios, a través de la coordinación interinstitucional, se han realizado esfuerzos para generar estándares mínimos de buenas prácticas agropecuarias con la intención de compartir las experiencias y lecciones aprendidas. En la actualidad, se han inscrito unas 157 fincas, distribuidas a nivel nacional, de las cuales 30 han obtenido certificaciones en buenas prácticas agropecuarias.

**ii) Proyecto de Productividad Rural**

El Proyecto Productividad Rural (PRORURAL) busca contribuir con el mejoramiento del nivel de vida de la población rural y de pequeños productores rurales, organizados de las provincias centrales (Herrera, Los Santos y Veraguas), los cuales obtienen ingresos a través de sus actividades productivas agropecuarias y de los recursos naturales disponibles.

PRORURAL promueve actividades y prácticas planeadas para no ocasionar impactos adversos o negativos en la conservación del hábitat natural y contribuir a: *i)* la restauración y conservación de los ecosistemas y especies protegidas; *ii)* la implementación de prácticas y modelos de ocupación y manejo de los recursos naturales que representan alternativas económica, ambiental y socialmente sostenibles.

Este proyecto se desarrolla en territorios indígenas y en áreas protegidas de Panamá. Está integrado por cuatro componentes: *i)* apoyo a la ejecución de las inversiones productivas; *ii)* inversiones productivas rurales; *iii)* inversiones ambientales; y *iv)* coordinación, control, seguimiento y evaluación de prácticas.

El tercer componente de PRORURAL es ejecutado por el MIDA en conjunto con la ANAM, la cual coordina y financia subproyectos ambientales, comunitarios, en las zonas de amortiguamiento de áreas protegidas.

**iii) Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de la Cuenca del Canal**

El proyecto se perfiló para facilitar el desarrollo humano en las zonas rurales más pobres y menos intervenidas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), siempre que éste determine la conservación de los recursos naturales de esta área del país. En 2001, se inició con la identificación y priorización de las subcuencas en las que se desarrollaría la intervención y la elaboración de diagnósticos y de planes de acción en cada una de las áreas priorizadas. Se seleccionaron las subcuencas de los ríos: Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado, Chilibre, Chilibrillo, Gatuncillo, Trinidad y Cirí Grande.

A través de mecanismos de cooperación, se han gestionado proyectos de desarrollo orientados a la solución de problemas previamente identificados en la CHCP, promoviendo la participación y el empoderamiento de las comunidades a nivel local, para garantizar que las distintas soluciones que se implementen contribuyen al desarrollo local y a construir capacidades, para superar desafíos y proteger el ambiente de la cuenca.

En la primera fase de este proyecto, desarrollada en el periodo 2001-2007, se han ejecutado alrededor de 23 sub-proyectos relacionados con la gestión de los recursos naturales, incluyendo el recurso hídrico; la aplicación de buenas prácticas agrosilvopastoriles; la sensibilización de la población, y la adopción de prácticas agrícolas amigables con el ambiente. Como resultado, se ha mejorado la calidad de vida de los pobladores, se ha promovido el fortalecimiento de las capacidades locales, para la protección del medio ambiente y los recursos naturales y la adopción de actividades comunitarias para el desarrollo sostenible.

En cada subcuenca, las actividades que se han realizado están enmarcadas en el contexto del Plan de Acción Inmediata (PAI). Como parte del PAI, se han desarrollado acciones y subproyectos en las 10 áreas establecidas: ambiental, educación, salud, vivienda, caminos y puentes, agropecuario, comunicación, energía eléctrica, participación de la sociedad civil, y fortalecimiento de la gestión ambiental pública y privada<sup>16</sup>.

El PAI tiene un horizonte de cinco años y una visión de beneficio de 144.000 habitantes de la CHCP, incluyendo habitantes del área metropolitana de las provincias de Panamá y Colón.

### 3. Sector turismo

El Gobierno de la República de Panamá, a través del Instituto Panameño de Turismo (IPAT), considera primordial la disposición de un marco estratégico de carácter integral, para el desarrollo turístico del país que contenga hitos e indicadores de cumplimiento, de manera que los distintos estamentos públicos y privados de Panamá conozcan el escenario en el que se debe desenvolver el crecimiento turístico, generando así, certidumbre, seguridad jurídica y transparencia en relación a la eficacia de la gestión pública (IPAT y otros, 2008).

El Plan maestro de desarrollo turístico parte de una gran evidencia, el 72% de los atractivos están en el interior de las áreas protegidas, indistintamente de la categoría de manejo de las mismas. Por ello, se sustenta que Panamá cuenta con un relevante potencial de recursos naturales ideales, para la creación de ofertas competitivas que permitirían al país insertarse en el mercado de viajeros que demandan como principal moti-

vación de viaje las experiencias ligadas a la naturaleza (IPAT y otros, 2008)<sup>17</sup>.

En Panamá, se cuenta con productos turísticos de naturaleza basada en su patrimonio protegido. Sin embargo, del total de áreas protegidas existentes, solo 19 cuentan con planes de manejo que permiten la explotación del turismo de naturaleza. Por ello, se considera necesario fortalecer las sinergias institucionales para beneficio del sector.

A pesar de que existen parques nacionales que cuentan con planes de manejo, aún no se han desarrollado los mecanismos que permitan la explotación turística de todas las áreas protegidas que mantienen el potencial para este fin. No obstante, como parte del objetivo político-estratégico del sector turístico, se continúa trabajando para posicionar al turismo como una herramienta de desarrollo sostenible tanto para los destinos como para el país en su conjunto (IPAT y otros, 2008).

### 4. Sector hídrico

La gestión del recurso hídrico incluye programas de fiscalización del uso provechoso del recurso, así como una serie de instrumentos regulatorios tales como: trámites de concesiones y permisos de agua; inventarios y legalización de nuevos usuarios; análisis y evaluaciones hídrica; atención y resolución de conflictos de aguas; actualización de la base de datos de los usuarios de agua; evaluación de los estudios hidrológicos de proyectos con impactos en el recurso hídrico; diagnósticos de la disponibilidad de agua superficial y subterránea mediante los balances hídricos y aplicación del caudal ambiental; identificación de las zonas de estrés hídricos; elaboración, actualización de aplicación efectiva de formatos, normas y procedimientos administrativos y su cumplimiento con instituciones con competencia en el recurso hídrico.

Gran parte de lo anterior, ha sido promovido a través del modelo de gestión integrada de cuencas hidrográficas, orientada a la restauración de cuencas. Para lograr el objetivo primordial de este modelo, se requiere la apropiación de todos los actores claves, a través del desarrollo de una cultura ambiental basada en los derechos y los deberes ligados a la conservación, uso y manejo de los recursos naturales para asegurar la sostenibilidad ambiental.

<sup>16</sup> Denominación de la Oficina de coordinación de los asuntos del sector agropecuario en la cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (OFICUENCA).

<sup>17</sup> La distribución de los atractivos turísticos según su ubicación es una estimación del inventario turístico elaborado, en 1993, como parte del proceso de desarrollo del plan maestro del sector turismo.

**i) Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos**

La formulación del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), constituye uno de los elementos centrales para la modernización del marco instrumental de la Estrategia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (EIGRH), así como de la propia Estrategia Nacional de Energía. El PNGIRH incluye la evaluación detallada de los recursos hídricos y la determinación de los balances hídricos oferta-demanda para las cuencas hidrográficas del país, así como la planificación de los recursos hídricos con enfoque de cuenca, como factor del desarrollo nacional y combate a la pobreza, entre otros. El PNGIRH contempla seis componentes:

- Componente socio ambiental: Centrado en la determinación de la cosmovisión de los pueblos indígenas sobre la gestión del agua, enfatizando el valor del agua, desde el punto sociocultural y su impacto ambiental.
- Componente del sistema de información: Integra la información para su mayor accesibilidad, siendo oportuna y transparente a todo usuario particular o gubernamental.
- Componente geomático: A través del cual, se recopila información de varias instituciones gubernamentales, con competencia nacional en el tema hídrico.
- Componente económico: Para la orientación de las inversiones requeridas al momento de adaptarse a las situaciones futuras del recurso hídrico.
- Componente de los balances hídricos: Que abarca el desarrollo de balances a nivel de cuencas, aportando valiosos elementos de juicio y reforzando la política hídrica nacional existente.
- Componente de análisis institucional: Para el análisis de las instituciones con competencia en el recurso hídrico con la descripción del mandato institucional y operativo en relación a los recursos hídricos de las principales instituciones del gobierno central (véase el cuadro III-3).

**ii) Concesiones y permisos de agua**

Como parte de las actividades para fortalecer la legislación en términos de usos y legalización del recurso, la DIGICH de la ANAM ha implementado a nivel nacional un programa de legalización de usuarios de recursos hídricos. Lo anterior, ha provocado un gran impacto en el corto plazo, ya que desde su implementación se han incrementado, sustancialmente, la aprobación e ingreso de nuevas solicitudes de concesión para uso de aguas.

Cuadro III-3  
**PANAMÁ: DISTRIBUCIÓN DE LAS COMPETENCIAS RESPECTO AL RECURSO HÍDRICO**

| Uso del agua              | Aporte del PNGIRH en la gestión del agua   | Institución competente (además de la ANAM) |
|---------------------------|--|--|
| Consumo humano.           | Garantizar la disposición en calidad y cantidad adecuada de agua, para consumo humano y la prevención de enfermedades hídricas.  | MINSA, IDAAN, ASEP, MIVI                   |
| Producción de alimentos.  | Asegurar la producción de alimentos y la producción agropecuaria, tanto para los grandes productores exportadores, como para los medianos, pequeños y de subsistencia. | MIDA, ARAP                                 |
| Producción de bienes.     | Impulsar el desarrollo nacional y el producto interno bruto, a través del desarrollo industrial.   | MICI                                       |
| Producción de energía.    | Impulsar el desarrollo nacional, asegurando la oferta energética   | ASEP, ETESA                                |
| Recreación y turismo.     | Aprovechar y mantener el potencial turístico y de recreación.  | IPAT                                       |
| Sostenibilidad ecológica. | Mantener la sostenibilidad ecológica de los ecosistemas acuáticos.   | ARAP, IPAT                                 |
| Vulnerabilidad y riesgo.  | Evitar y reducir impactos por desastres naturales.   | SINAPROC, MIDA                             |

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), *Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH)*, Panamá, 2008.

Se cuenta con una base de datos de concesiones de agua actualizada, cuyos datos son enviados periódicamente, a la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (DASIAM) de la ANAM, para que los mismos sean georeferenciados por cuenca. Esta es

una herramienta que permite a los técnicos mejorar el análisis en las evaluaciones hídricas y las estimaciones sobre la disponibilidad del recurso para aprobar o rechazar una determinada solicitud de concesión para uso de agua (véase el cuadro III-4).

Cuadro III-4  
**PANAMÁ: CONCESIONES PARA USO DE AGUA OTORGADAS SEGÚN PROVINCIA, PERÍODO 1999-2008 PROVINCIA**

| PROVINCIA      | AÑOS      |           |           |           |           |           |           |           |           |           | TOTAL      |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      |            |
| Bocas del Toro | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 3         | 1         | 0         | 5          |
| Chiriquí       | 4         | 6         | 28        | 42        | 22        | 52        | 59        | 56        | 62        | 34        | 365        |
| Coclé          | 15        | 10        | 16        | 20        | 11        | 9         | 8         | 8         | 8         | 4         | 109        |
| Colón          | 1         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 2         | 0         | 1         | 0         | 5          |
| Darién         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 1          |
| Herrera        | 2         | 3         | 3         | 5         | 0         | 3         | 3         | 0         | 2         | 2         | 23         |
| Los Santos     | 8         | 3         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 12         |
| Panamá         | 8         | 1         | 11        | 71        | 65        | 14        | 11        | 10        | 16        | 4         | 112        |
| Veraguas       | 1         | 0         | 0         | 5         | 1         | 6         | 1         | 2         | 6         | 0         | 22         |
| <b>Total</b>   | <b>39</b> | <b>34</b> | <b>65</b> | <b>89</b> | <b>39</b> | <b>84</b> | <b>84</b> | <b>79</b> | <b>97</b> | <b>44</b> | <b>654</b> |

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) sobre la base de datos oficiales.

Lo anterior, conlleva la rigurosa aplicación de la reglamentación del uso de aguas (Ley 35) y del Decreto No. 70 sobre el otorgamiento de permisos y concesiones para uso de aguas. Esta condición exige la continua actualización de la información, así como un eficiente y eficaz manejo de expedientes de los usuarios.

En la actualidad, la ANAM coordina a las diferentes instancias vinculadas al tema, gestión que brinda sus frutos en una mejor inspección, seguimiento y ejecución de cobros por servicio.

### iii) Retos actuales del sector en materia de política nacional

Aún se está en proceso de regularizar el uso multisectorial del recurso hídrico y la armonización de la política nacional de desarrollo, con el establecimiento de retribuciones al medio ambiente para su sostenibilidad. En este sentido, la mayoría de los proyectos hidroeléctricos actuales, se han desarrollado bajo criterios de eficiencia económica y financiera, principalmente.

Panamá posee un excelente potencial hidrológico, gracias a la cantidad de ríos que atraviesan todas las regiones y a su privilegiado acceso a las costas en sus límites Norte y Sur. Los problemas de disponibilidad de agua para la población, no son

atribuibles a la cantidad del recurso per se, sino que es atribuible a la escasez de infraestructura para su uso. Por tanto, se hace necesario, sumar los esfuerzos políticos y económicos para solventar esta situación en el corto o mediano plazo (IPAT, 2008).

En la actualidad, se encuentra en discusión el anteproyecto de Ley 278 por medio del cual, se propone establecer el marco regulatorio para la gestión integrada de recursos hídricos en la República de Panamá. Con la aprobación de esta normativa y de otros instrumentos de planificación sectorial, se espera promover el manejo integrado del recurso hídrico.

## 5. Ecosistemas naturales

En 2006, la ANAM, a través de la Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, elaboró el Informe del SINAP en el cual se expone sobre el estado de conservación de los ecosistemas panameños. Este informe se elaboró con la colaboración de actores claves para el manejo de las áreas protegidas y el apoyo del Proyecto para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (PCCBM-CCAD), el FMAM/PNUD y el proyecto del Corredor Biológico del Atlántico Panameño (CBMAP) (véase el recuadro III-3).

Recuadro III-3

**ESTADO DE LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS**

De acuerdo a la Estrategia Nacional del Ambiente, sobre Áreas Protegidas de Panamá, en términos generales los parques nacionales mantienen superficies boscosas por encima del 80%. Se exceptúan los parques nacionales Sarigua y Altos de Campana con coberturas aproximadas de 23% y 41%, respectivamente; en estos casos, las condiciones naturales de los ecosistemas que albergan dichas áreas protegidas, tales como albinas y llanuras volcánicas, no son aptos para el desarrollo de formaciones boscosas masivas.

Además de la pérdida de la cobertura boscosa per se, la fragmentación de los bosques está provocando el confinamiento de las poblaciones de especies silvestres a estos remanentes boscosos. Como un ejemplo, la Sociedad Audubon de Panamá (SAP), en su estudio sobre áreas importantes para aves, indica que la deforestación en la costa pacífica del país ha dejado parches de bosques que han provocado el aislamiento progresivo de poblaciones de aves como el trogón de Baird, que sólo se reporta en el área propuesta de Chorogo en punta Burica, provincia de Chiriquí y en un pequeño remanente en el sector costarricense de la zona fronteriza entre Panamá y Costa Rica (Ridgely y Gwynne, 1993).

Por otra parte, con el apoyo de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), la ANAM lleva a cabo el Proyecto de Fortalecimiento Institucional del Sistema de Información Geográfica, cuyo objetivo general es realizar una serie de acciones encaminadas a fortalecer la capacidad del sector forestal de Panamá. Dicho proyecto incluye la evaluación y monitoreo de los recursos forestales del país; el fortalecimiento de la capacidad del personal de la ANAM, en el uso de sensores remotos como una herramienta para la evaluación y el monitoreo de los recursos forestales y para uso de esta información como apoyo a la planificación y manejo sostenible de los recursos forestales; y, la creación de las bases de datos y cartografía, fundamentadas en la evaluación inicial del recurso, utilizando la información disponible sobre los bosques naturales y plantaciones.

Los trabajos de parcelas permanentes en la Reserva Forestal La Yeguada son un ejemplo de muestreo que luego se repitieron en las áreas boscosas de todo el territorio del país con ayuda de un mapa preliminar producido basándose en la interpretación de imágenes de satélite. Se establecieron tres tipos de parcelas para diferentes áreas de manejo: áreas protegidas, áreas no protegidas, comarcas y plantaciones.

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, *Informe El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Panamá-2006*, Panamá, 2006.

De las 66 áreas protegidas existentes a nivel nacional, 19 cuentan con planes de manejo sostenible aprobados. Además, existen otras 36 áreas protegidas que cuentan con planificación estratégica y aplican programas tales, como: el Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas de Panamá (PMEMAP) (ANAM, 2006).

El PMEMAP está encaminado hacia la promoción de la excelencia en la gestión de las áreas protegidas; sobre la base del desarrollo de una memoria institucional de las actividades que permita evaluar a través del tiempo, el manejo de las mismas, así como orientar las inversiones y la toma de decisiones con relación al manejo de las áreas protegidas.

La ejecución de este programa ha permitido el establecimiento de un Índice Biológico de Integridad (IBI) a través del cual, se obtiene una descripción sucinta - pero técnicamente robusta - sobre las asociaciones entre atributos biológicos y la influencia humana. Este índice puede integrar varios atributos biológicos o métricas que son sensitivas a cambios en la integridad biológica, causados

por las actividades humanas. Por ello, se considera como una herramienta efectiva para monitorear la eficacia de las medidas de mitigación y planes de recuperación. No obstante, se encuentra en proceso de revisión, considerando su línea base del 2002, con la finalidad de fortalecerlo como una herramienta de medición más eficiente <sup>18</sup>.

De acuerdo con el CDB, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas son estrategias de gran relevancia para la adaptación al cambio climático, debido a la protección de las especies genéticamente diversas y de los ecosistemas ricos en especie <sup>19</sup>.

<sup>18</sup> El IBI integra indicadores biológicos como: insectos acuáticos, anfibios y plantas.

<sup>19</sup> El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) fue establecido en el marco de la "Cumbre de la Tierra", celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992.

Uno de los ecosistemas relevantes es el asociado a los corredores ecológicos, que funcionan como vías de conexión entre áreas protegidas y que fueron planificados para mantener y proteger la biodiversidad. En el caso específico de Centroamérica, los países de la región han implementado el Corredor Biológico de Mesoamérica (CBM), el cual sirve como una medida de adaptación a la variabilidad climática del planeta y al cambio climático.

En Panamá, los esfuerzos para contribuir en la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica a largo plazo, se ha concentrado en la consolidación del proyecto del CBMAP. Su estrategia se ha centrado en desarrollar y diseminar herramientas que integren el concepto del CBM en la planificación sectorial, regional y local; en los proyectos de inversión pública; en la información sobre el estado de la diversidad biológica en la vertiente atlántica del país; en generar mayor conciencia sobre la importancia y las necesidades de conservación del CBMAP, a nivel nacional e internacional; en desarrollar procesos participativos de financiación local a proyectos comunitarios dirigidos a la administración y manejo de los recursos naturales en las áreas prioritarias del CBMAP; así como reducir la presión sobre las áreas protegidas y las comarcas indígenas, mediante acciones de ordenamiento de los recursos y la delimitación física de las mismas.

El área de intervención directa del CBMAP, corresponde aproximadamente a 2,8 millones de hectáreas en el territorio nacional, de las cuales 1,3 millones son áreas protegidas declaradas legalmente, 1,1 millón se encuentran dentro de áreas declaradas como comarcas indígenas y 0,2 millón están en proceso de constitución como territorio comarcal<sup>20</sup>.

Como parte de su desarrollo integral y dada la amplia consideración y participación indígena, se cuenta con un Plan de Desarrollo Indígena Nacional el cual parte del pleno respeto a sus sistemas naturales, sociopolíticos y culturales, con reconocimiento de los derechos territoriales y el establecimiento de beneficios específicos para su sostenibilidad, incluyendo la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de vida (véase el cuadro III-5).

Cuadro III-5  
**PANAMÁ: ÁREAS PROTEGIDAS Y GRUPOS INDÍGENAS BENEFICIADOS, PROYECTO CBMAP**

| Área protegida                   | Grupo indígena                     |
|----------------------------------|------------------------------------|
| PI La Amistad                    | Bri Bri, Naso, Teribe, Ngäbe-Bugle |
| BP Palo Seco                     | Naso, Teribe, Ngäbe -Bugle         |
| PN Darién                        | Emberá, Kuna, Wounaan              |
| CB Serranía del Bagre            | Emberá, Wounaan                    |
| RH Majé                          | Emberá                             |
| PN Chagres                       | Emberá, Wounaan                    |
| AS Corregimiento de Narganá No.1 | Kuna                               |
| HII Damani-Guariviara            | Ngäbe                              |
| PN Santa Fe                      | Ngäbe                              |
| RH Municipal Mimitimbi           | Ngäbe                              |
| BP Alto Darién                   | Emberá, Wounaan                    |
| CB Serranía del Bagre            | Emberá, Wounaan                    |
| RH Serranía del Darién           | Emberá, Wounaan                    |
| RH Serranía Filo del Tallo       | Emberá, Wounaan                    |

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) sobre la base de informes del Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP), Panamá, 2009.

De acuerdo a la ANAM, tanto de las acciones del CBMAP como de otros proyectos “se han beneficiado directa e indirectamente a un promedio de 350.000 personas localizadas en 684 comunidades de 145 corregimientos en 28 municipios de las provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas, Bocas del Toro, Chiriquí y Coclé, así como a las comarcas indígenas Kuna Yala, Ngäbe-Buglé y Madungandi y el territorio indígena Naso-Teribe. Los beneficiarios han sido pequeños productores, grupos organizados locales, grupos de mujeres, campesinos sin tierras, afropanameños e indígenas. Asimismo, entidades gubernamentales, ONGs, universidades y empresas privadas que participaron en la ejecución de actividades de los proyectos” (ANAM, 2007).

Por ello, se destaca que en los últimos años se han registrado y observado cambios favorables para la flora y fauna que se encontraban amenazadas. No obstante, es imprescindible la reevaluación y monitoreo que se tiene sobre estos recursos. Por ello, la consolidación del CBMAP, se ha orientado en su segunda fase (CBMAP II) hacia el fomento de la productividad rural a través de subproyectos enmarcados en las estrategias y políticas sectoriales de la ANAM. CBMAP II atiende a 14 áreas protegidas en las vertientes del Atlántico y del Pacífico en las que existen amenazas a la integridad de los ecosistemas.

<sup>20</sup> Sobre la base de cifras de la del proyecto CBMAP primera fase (CBMAP I).

Otras prácticas que son consideradas como positivas, para el desarrollo sostenible, son las destinadas a mantener y restaurar los ecosistemas nativos, así como de proteger y realzar los servicios ambientales que prestan los ecosistemas (PNUMA, 2003).

Así, una de las estrategias seguidas a nivel nacional por la ANAM, ha sido la promoción de instrumentos para la conservación de la biodiversidad. Como ejemplo, se tiene los nuevos esquemas de administración y funcionamiento de las áreas protegidas y canje de deuda por naturaleza en el parque nacional Chagres y en el parque nacional Darién<sup>21</sup>.

Como parte de las acciones que involucra la adaptación al cambio climático en los sistemas acuáticos de Panamá, se tiene la restauración de los ecosistemas nativos. La ANAM, en conjunto con la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), se ha encaminado hacia el fomento de la conservación y repoblación de bosques de manglar en su territorio, particularmente en el Pacífico panameño, donde radica la mayor cantidad de este ecosistema.

Los ecosistemas de manglar tienen un alto valor en términos de los servicios que brindan. Actualmente son utilizados como reservorios y criaderos de muchas especies marinas; sirven de hábitat para una gran variedad de aves; brindan protección a la costa contra la erosión, las marejadas, tormentas y huracanes; y más aún, funcionan como una fuente de absorción de CO<sub>2</sub>, incluso de forma más eficiente que un bosque tradicional. Sin embargo,

las presiones sociales, culturales y naturales, se han convertido en una constante amenaza al punto de que en los últimos 30 años y acorde a cifras del *Inventario de los manglares* del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG), se han transformado unas 6.000 hectáreas en tierras, para uso ganadero, agrícola, estanques para cultivos y otros usos. De igual forma, la creciente amenaza debida a las construcciones y ampliaciones urbanas, así como el turismo masivo, hacen que los bosques de manglar requieran de una atención adecuada.

La gestión institucional compartida de estos ecosistemas entre la ANAM, la ARAP, y la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) ha hecho que las iniciativas encaminadas hacia el mejor uso y manejo del manglar, involucren actividades de investigación que permitan formas más sostenibles de utilización del recurso; de reforestación para el desarrollo de la agroforestería y reforestación de especies de uso múltiple; y extensión comprendiendo capacitación, divulgación y promoción de las actividades a nivel comunitario.

Como parte de los logros del Proyecto Conservación y Repoblación de las Áreas Amenazadas de Bosque de Manglar en el Pacífico Panameño (2005-2009), se ha elaborado un plan de manejo integral en la bahía de Chame con la participación de los pobladores del área para la gestión de unas 5.000 hectáreas de bosque de manglar<sup>22</sup>.

## F. CAPACIDAD NACIONAL Y DIRECTRICES A SEGUIR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Las acciones que implementan las naciones del planeta, para enfrentar el cambio climático son cada vez de mayor valor al ser involucradas en sus planes de desarrollo. Lo anterior, responde a dos hechos ineludibles. Primero, la declaración de que el cambio climático global es un *"hecho cada vez más inequívoco"*, real y que se origina en la actividad humana, como se precisa en el CIE del IPCC. En segundo término, el reconocimiento de que la solución del problema es accesible, incluso más que los costos de la inacción, después de la publicación del *Informe Stern sobre la economía del cambio climático*, promovido por el Gobierno de Gran Bretaña. Aunado a ello, el impulso político está considerando cada vez más acciones, para la reducción de emisiones y medidas de adaptación al cambio climático.

Lo anterior es positivo y pone al descubierto, la preocupación latente que provoca el cambio climático. Sin embargo, los resultados prácticos resultan menos notorios. Mientras que los gobiernos reconocen ampliamente la problemática y la hacen parte

de su agenda de políticas públicas, las medidas e instrumentos políticos sectoriales continúan debajo del mínimo necesario para afrontar el tema a la luz de los nuevos compromisos<sup>23</sup>.

En países en vía de desarrollo, como Panamá, se debe incrementar el impulso que se da a la atención de la problemática del cambio climático. La resignación y el pesimismo son lujos que las actuales y futuras generaciones no pueden darse, tomando en cuenta que existen alternativas para la atención del problema, inclusive para aprovechar las oportunidades que puedan presentarse. Una de ellas es la adaptación.

<sup>21</sup> Los cuales cuentan con respaldo institucional, fondos para su sostenibilidad financiera y planes estratégicos, según consta en las Memorias de la ANAM correspondientes a los Años 2004 y 2005.

<sup>22</sup> También, se realizó la demarcación y medición de la zona de manglar y se desarrolló el inventario forestal.

<sup>23</sup> Como se prevé que ocurrirá en la quinceava Conferencia de las Partes (CP 15), a realizarse en Copenhague en 2009.

En el escenario actual, se vislumbra que enfrentar el cambio climático, puede resultar esencial para potenciar el desarrollo de cualquier nación, incluyendo Panamá; aunque resulta un reto mayor el buscar esquemas integradores que permitan la igualdad y equidad en los planes nacionales y locales como una estrategia de desarrollo. Por ello, el abordaje del cambio climático debe tomar en cuenta las interacciones de los aspectos climáticos, sociales, ambientales, económicos, políticos, tecnológicos y culturales considerados en los planes de desarrollo.

En Panamá, se ha reconocido que la adaptación es una estrategia necesaria y viable para complementar los esfuerzos dirigidos a la mitigación de las emisiones de los GEI. La integridad de estos procesos puede permitir un desarrollo sostenible. No obstante, aún es necesario sumar esfuerzos para establecer una estrategia nacional de adaptación al cambio climático y buscar que ésta sea elevada a la jerarquía de política de Estado. Esta estrategia debe tener un enfoque multisectorial y constituirse en el eje transversal que favorezca un desarrollo nacional equitativo.

Lo anterior implica acciones concretas, tanto en el corto como en el mediano plazo que cumplan un papel preponderante en la atención del cambio climático y más aun, en su proceso de adaptación. Considerando los avances logrados en la materia, será necesario homologar los planes e instrumentos de regulación sectorial y nacional de tal forma que consideren el tema del cambio climático, su adaptación y mitigación, de forma explícita, como parte de las labores cotidianas y de los distintos procesos de transición e implementación de las actividades sectoriales y multisectoriales.

De igual forma, es esencial lograr el establecimiento de diversos indicadores sectoriales, nacionales, provinciales o municipales que reflejen las diversas acciones encaminadas hacia la adaptación; así, como la realización de estudios sectoriales que expongan de mejor manera la situación actual y futura, considerando las condiciones climáticas cada vez más inestables. Es necesario, cuantificar económica y socialmente las implicaciones de las acciones ejecutadas e inclusive, los costos respecto a la inacción.

Con relación a la adaptación, es vital establecer prioridades nacionales en los sectores más vulnerables al cambio climático, previamente identificados o por identificar, que trasciendan los cambios políticos o problemas asociados a la sostenibilidad económica. Para ello, será necesario involucrar al MEF, como ente de planeación estratégica nacional, ya que el proceso de adaptación involucrará fondos económicos nacionales que podrán superar a los aportados por la comunidad internacional, para la atención efectiva de compromisos actuales como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y compromisos futuros que se deriven de la culminación del Protocolo de Kyoto, en el 2012.

Estar preparados, para afrontar el cambio climático, requiere no sólo de un marco normativo establecido para el ejercicio de la política nacional, sino también de atender las necesidades sectoriales y de cada uno de los componentes de gobierno para superar las barreras técnicas y financieras con la finalidad de aprovechar más las fortalezas institucionales e individuales ya establecidas como parte del proceso mismo de adaptación (véase el cuadro III-6).





Cuadro III-6

**PANAMÁ: ASPECTOS ESENCIALES A CONSIDERAR EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO PARA LA ATENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO INCLUYENDO LA ADAPTACIÓN**

| Aspectos  | Sectores  |   |   |   |  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|
|   | Educación   | Comercio e industria  | Salud   | Agricultura   | Obras públicas   |  |
| Amenaza meteorológica y/o climática                           | Más común<br>Otras  | Lluvia intensas; incidencia de altas temperaturas<br>Aumento del nivel del mar.   | Lluvia intensas; incidencia de altas temperaturas.<br>Sequías intensas; aumento de la humedad; ascenso del nivel del mar. | Lluvia intensas; incidencia de altas temperaturas<br>Incremento de la humedad.  | Lluvia intensas; incidencia de altas temperaturas.<br>Sequías prolongadas; aumento de la humedad; vientos intensos.  | Lluvia intensas; incidencia de altas temperaturas<br>Sequías; ascenso del nivel del mar.   |
| Impactos estimados  | Directos  | Deslaves e inundaciones; pérdida de infraestructuras (centros educativos).  | Pérdida de infraestructura (incluyendo, la costera); pérdida de cultivos (calidad y cantidad).                            | Inundaciones y daños en la infraestructura.   | Pérdida de cultivos; pérdida de infraestructuras; reducción de la superficie de siembra; disminución del rendimiento de los cultivos.  | Incremento de las importaciones de alimentos; reducción de la captación de impuestos; aumento de subsidios; aumento de plagas; reducción de la capacidad de pago de los productores. |
|   | Indirectos  | Aumento de enfermedades respiratorias; asentismo.   | Reducción de la oferta para la exportación; afectación al mercado nacional.   | Aumento de enfermedades vectoriales; aumento de enfermedades gastrointestinales; conflictos con factores sociales y culturales.   | Incremento de las importaciones de alimentos; reducción de la captación de impuestos; aumento de subsidios; aumento de plagas; reducción de la capacidad de pago de los productores. | Daños a la infraestructura vial por inundaciones; sedimentación y obstrucción de vías y servicios; pérdidas económicas; erosión de los suelos.                                       |
| Población/ zona vulnerable                                    | Todas las provincias de Panamá, principalmente, las comarcas Kuna Yala, Ngäbe-Bugle, Emberá-Wounaan.  | Agricultores; agro exportadores; sector turístico; población en general, particularmente, la de las provincias centrales.   | Mujeres niños (mayor incidencia en menores de 5 años); adultos mayores.   | Pequeños agricultores; población en general, particularmente, la de escasos recursos económicos.  | Población en general; centros de población, principalmente, los urbanos.   |  |
| Instrumentos para el fortalecimiento institucional/ sectorial | Implementación de programas educativos para elevar el tema a nivel curricular nacional; inclusión del tema en la estrategia y plan de acción sectorial; fortalecimiento continuo de la Dirección Nacional de Educación Ambiental.                     | Estrategia y plan sectorial.  | Plan nacional de salud ambiental; cooperación interinstitucional a través de la ejecución de proyectos.                   | Programas y proyectos para el desarrollo del sector; proyectos de agroturismo y agricultura sostenible; proyecto de aprovechamiento de agua.  | No existe un plan o estrategia sectorial que contemple la temática.  |  |
| Necesidades / retos por superar                               | Reducción de los niveles de pobreza; consideración de los aspectos de carácter cultural y tradicional sobre el tema; ubicación de centros educativos en zonas vulnerables; recursos económicos escasos y no considerados en el presupuesto sectorial. | Escasa información (cuantificación) sectorial, sobre daños relacionados con el tiempo y clima; débil institucionalización del tema; insuficientes infraestructuras; instrumentos normativos para la regulación de las acciones no disponibles; escaso recurso humano y presupuesto para el seguimiento de las actividades; mayor sostenibilidad de las acciones encaminadas a mitigar los efectos por eventos climáticos. | Falta de planeación y seguimiento en las acciones; falta de presupuesto; débil interacción multidisciplinaria.            | Planificación del sector no considera las variaciones climáticas; falta de compromiso del Estado con el desarrollo agropecuario nacional; políticas coherentes y estables inexistentes; bajos niveles de capacitación y orientación a los funcionarios del sector; limitada asistencia técnica; mayor presupuesto para actividades relacionadas con la planificación en beneficio del ambiente. | Planificación sectorial; fomento del interés sectorial por la temática.  |  |

Cuadro III-6 (Conclusión)

| Aspectos  | Sectores   |  |  |   |   |  |
|---|------------|--|--|---|---|--|
|   | Turismo    | Áreas protegidas   | Diversidad biológica   | Medio ambiente  |   |  |
|   |            |  |  | Cuencas hidrográficas   | Recursos hídricos manglares   |  |
| Amenaza meteorológica y/o climática                           | Más común  | Lluvia intensas; incidencia de altas temperaturas  | Cambios en la temperatura superficial; lluvias intensas  | Cambios en la temperatura superficial; lluvias intensas   | Cambios en la temperatura   | Cambios en la temperatura superficial; lluvias intensas  |
|   | Otras      | Sequías; ascenso del nivel del mar.  | Sequías; aumento del nivel del mar; el fenómeno de El Niño.  | Sequías.  | Sequías.  | Sequías.   |
| Impactos estimados  | Directos   | Marea alta, pérdida de costas.   | Pérdida de suelos; daños en ecosistemas como manglares; intrusión salina.  | Estrés hídrico en las plántulas susceptibles a déficit/exceso de agua; afectación de los recursos bióticos en general, particularmente anfibios e invertebrados.  | Pérdida de infraestructura y capacidad instalada por deslaves e inundaciones.   | Afectación de la fauna del ecosistema marino.  |
|   | Indirectos | Pérdidas económicas; pérdidas de infraestructura por deslaves; afectación a la economía nacional.                                  | Pérdidas económicas; incremento de enfermedades; aumento de la mortalidad de especies en la cadena trófica (de primer nivel).  | Reducción de la diversidad biológica; incremento de enfermedades en invertebrados y anfibios; extinción de especies; cambios en patrones de comportamiento.   |   | Pérdida de empleos; incremento de la extracción de mangle; migración de aves; deterioro en la calidad de vida de los pobladores dependientes del ecosistema.   |
| Población/ zona vulnerable                                    |            | Sector turismo; población costera; servicios orientados hacia el turismo.  | Sector marino costero; pescadores artesanales, particularmente, de las zonas del Archipiélago de las Perlas, Bocas del Toro y Colón.   | Sector marino costero; cuencas hidrográficas; áreas protegidas.   | Agricultura; turismo; población en general y en especial en la región del Arco Seco.  | Pobladores que dependen del manglar.   |
| Instrumentos para el fortalecimiento institucional/ sectorial |            | Plan maestro del sector turístico.   | Propuesta regional de plan de acción; campaña de fomento para incrementar la evaluación en el sector.  | Metodología propia para el monitoreo de la diversidad biológica; experiencia y recurso humano de competencia.   | Ley de uso de aguas programa nacional de recursos hídricos; estrategia nacional de ambiente; estrategia nacional de energía; política hídrica; institucionalización del tema con presupuesto propio y programas específicos.                                    | ENA; no se cuenta con instrumentos, para la regulación del recurso.  |
| Necesidades / retos por superar                               |            | Insertar el tema del cambio climático y el proceso de la adaptación, para una mejor eficiencia, planificación y manejo del sector. | Necesidad de evaluación del sector pesquero (nacional y de exportación); mayor impulso a la actividad acuícola como una medida de adaptación cambio climático; generación de programas e incentivos para la pesca artesanal; necesidad de establecer vínculos interinstitucionales, para generar acciones conjuntas. | Fortalecimiento de la unidad técnica para el continuo monitoreo de la diversidad biológica; aumento de la coordinación interinstitucional entre las entidades involucradas; proveer de insumos suficientes (infraestructura, presupuesto y recurso humano) para la efectiva acción de la unidad, principalmente en temporada lluviosa; fomento de programas de investigación científica enfocados en la problemática nacional para brindar alternativas de desarrollo integral. | Necesidad de información hidrometeorológica e hídrica; fomentar una mayor institucionalización para la provisión de la información; mayor infraestructura física; mayor recurso económico para la continuidad, implementación y sostenibilidad de las acciones. | Cambios de uso de la tierra (de manglar a potrero); falta de aplicación de normativas y regulaciones ante la contaminación industrial y de derrames de hidrocarburos; exceso de demanda de desarrollo inmobiliarios urbano para diversos fines; cambios culturales lentos; logro de la sostenibilidad de las organizaciones sociales y empresas comunitarias en la producción de bienes y negocios a partir del ecosistema de manglar. |

**Fuente:** Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), Informe final de la consultoría medidas generales de adaptación al cambio climático, Panamá, 2009

<sup>a</sup> En temas ambiental es, incluyendo el cambio climático y la variabilidad interanual del clima.

<sup>b</sup> Que contemplen la problemática ambiental, como por ejemplo el cambio climático.

<sup>c</sup> De acuerdo al Proyecto Conservación y Desarrollo de los Manglares en Panamá, para 2007, el 90% de los pobladores que dependen del manglar viven en condiciones de pobreza extrema.

La priorización de la adaptación a nivel nacional, bajo un carácter multisectorial, requiere de una mejor comprensión y mayores avances en la identificación de sistemas vulnerables, considerando que la vulnerabilidad es una función de la exposición a factores climáticos, su sensibilidad al cambio y su capacidad de adaptarse a ese cambio.

Uno de los principales problemas técnicos encontrados es la falta de una cultura de documentación, registro y provisión de información, tanto de la parte meteorológica, como de la parte social que pueda relacionarse con los aspectos climáticos. El uso de un sistema de indicadores, para evaluar los recursos económicamente relevantes en Panamá como el marino costero, agricultura, biodiversidad, recursos hídricos y energía, debería de aplicarse a escala nacional y contar con un banco de datos incluso de varias décadas como una parte fundamental para acciones de gestión integrada de los recursos.

Para fortalecer las capacidades institucionales e individuales para una mejor comprensión de lo relacionado al cambio climático, se debe hacer énfasis en:

- El conocimiento y la predicción de los cambios climáticos a nivel nacional, local y distrital.
- La cuantificación de los impactos del cambio climáticos a nivel nacional, local y distrital.
- La identificación de medios para eliminar los obstáculos que impidan la adopción de tecnologías y medidas de adaptación en los distintos sectores socioeconómicos nacionales.
- La estimación cualitativa y cuantitativa de los costos de la adaptación y la no adaptación.
- La cuantificación de los costos de medidas de mitigación planificadas, no planificadas e imprevistas.

La capacidad para aprovechar la información climática resulta limitada tanto en términos de cobertura nacional, como para el uso y traducción de datos meteorológicos en información climática útil, restándole valor para la toma de decisiones. Esta debilidad está relacionada con la carencia de instituciones que mantenga una competencia técnica, relacionada con la observación y vigilancia de las variables ambientales naturales, fenómenos naturales, procesos y dinámicas resultantes de las interacciones atmósfera-tierra-oceano, que tengan relación directa o indirecta con la posible ocurrencia de eventos que amenacen o impacten la seguridad social o la economía nacional. En todos los sectores socioeconómicos, se reconoce que contar con instancias competentes para la provisión de información climática (datos, información y pronósticos oficiales), representa una ventaja relativa al momento de formular sistemas de monitoreo como de alerta temprana.

Las instituciones involucradas en el tema del agua y del control territorial tienen fuertes carencias financieras para solventar inconvenientes y sus necesidades laborales. Una de las alternativas viables está relacionada con los esquemas de pago por servicios ambientales y similares como los acogidos por la ANAM. Sin embargo, las municipalidades, que tienen la responsabilidad del ordenamiento territorial y de muchos sistemas de manejo de aguas, tienen grandes dificultades para proveer servicios adecuados con tecnologías modernas que garanticen cobros justos, pero que también manejen los recursos hídricos, con el máximo cuidado para evitar el desperdicio, especialmente en las redes de distribución, permitiendo una mejor operación de los sistemas existentes.

Otras instituciones sectoriales que atienden la temática guardan similitudes entre sí respecto a sus necesidades. Por ello, resulta conveniente establecer mecanismos de arreglos interinstitucionales, como convenios y cartas de entendimiento para coordinar tareas y acciones encaminadas hacia un mismo fin, haciendo más eficientes sus recursos financieros y fortaleciendo las capacidades nacionales, institucionales e individuales. La creación del CONACCP es un paso en esta dirección.

Por lo anterior y para incrementar la resiliencia en Panamá e insertar la adaptación al cambio climático en la gestión integrada de los recursos naturales, las líneas de acción estratégicas a seguir ante el cambio climático, implican entre otras cosas:

- Fortalecer las capacidades individuales e institucionales sobre la problemática ambiental y su relación con el cambio climático, la adaptación y mitigación. Principalmente en los tomadores de decisiones en todos los niveles de la estructura del gobierno.
- Fortalecer la institucionalidad, acrecentar el interés público y privado así como la voluntad política. En los niveles de gobierno de injerencia nacional y local para afrontar la problemática de manera coordinada en conjunto con asociaciones locales, agremiados, academia e iniciativa privada, entre otros, estableciendo mecanismos eficientes de comunicación y redefiniendo roles y responsabilidades ante el medio ambiente.
- Superar la falta de coordinación interinstitucional entre los actores involucrados. Incluyendo las instancias del gobierno nacional para una mejor ejecución y seguimiento de la política y los instrumentos normativos y estratégicos nacionales encaminados hacia el desarrollo sostenible.

- Dar un mayor seguimiento y soporte a esfuerzos e iniciativas anteriormente establecidas para lograr la sostenibilidad de las acciones encaminadas hacia el desarrollo sostenible.
- Ejercer un mayor liderazgo, comunicación y coordinación con la sociedad civil y otros actores como agencias de cooperación y organismos no gubernamentales. Con la finalidad de estructurar acciones e iniciativas con carácter integrador e incluyente para una eficiente atención de la problemática.
- Fortalecer las distintas herramientas de gestión nacional como la Estrategia Nacional del Ambiente (ENA). A través, de planes nacionales que involucren el cambio climático y el cuidado sostenible del ambiente, ejecutados de forma coordinada que aseguren la inversión y recursos para su sostenibilidad.
- Fomentar programas con una agenda integrada y homologada con la política de desarrollo nacional. Con la

finalidad de posicionar de mejor manera a Panamá ante la comunidad internacional, promoviendo el manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales, sus bienes y sus servicios.

- Fomentar el desarrollo de la investigación tecnológica y científica a nivel nacional, que brinde innovadores insumos para su incorporación.

Finalmente, se destaca que lo anterior representa tareas y responsabilidades en beneficio del desarrollo nacional y en pro del medio ambiente. El énfasis, sobre la consideración del cambio climático como eje orientador, debe ser tomado en cuenta en aquellos sectores que pueden ser estratégicos para el crecimiento nacional, dada su relevancia para la economía actual, tales como: energía, agricultura sostenible y seguridad alimentaria, educación ambiental, planificación y ordenamiento territorial, recursos marinos, turismo sostenible, gestión integrada del recurso hídrico, salud y transporte.

## G. SOCIOS ESTRATÉGICOS PARA LA ATENCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A nivel nacional, los socios claves para la atención del cambio climático son: el SIA, los municipios, autoridades tradicionales de los pueblos originarios, ONGs, organizaciones de base comunitaria, universidades y el sector privado.

A nivel internacional, los socios claves incluyen; el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y CATHALAC.





# CAPÍTULO IV

## Estrategia nacional de mitigación



# ESTRATEGIA NACIONAL DE MITIGACIÓN

## A. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la Estrategia Nacional de Mitigación de la República de Panamá. Esta Estrategia tiene como objetivo brindar las herramientas para dirigir la economía panameña hacia una economía menos intensiva en carbono, a través de procesos que generen recursos para fortalecer la inversión en tecnología limpia y conseguir que nuestra sociedad pueda adaptarse a aquellas consecuencias del cambio climático que son inevitables.

Orientada por la Estrategia Regional de Cambio Climático para Centroamérica y República Dominicana y la Política Nacional de Cambio Climático del país, la Estrategia Nacional de Mitigación prioriza las medidas de mitigación a ser aplicadas en los sectores identificados como prioritarios debido a sus contribuciones a las emisiones de gases de efecto invernadero.

## B. CONTEXTO GENERAL

Los impactos del cambio climático afectarán a todos los países, principalmente a los más pobres siendo la población más pobre, la más vulnerable y la menos responsable de contribuir con emisiones de GEI, esta es la situación de las comunidades indígenas, los agricultores de subsistencia, los pobladores de las pequeñas islas del Pacífico Sur, entre otros.

Debemos ser conscientes de que el cambio climático, genera diversas oportunidades de desarrollo. Los cambios en regímenes de temperatura y precipitación quizás hagan posible el cultivo de cosechas de alimentos en nuevas locaciones, contribuyendo potencialmente a la seguridad alimentaria en otras regiones. Como el proceso del calentamiento global continuará, es importante identificar, valorar y aprovechar las nuevas oportunidades que surgirán en el proceso. Los países sólo comienzan a confrontar la realidad de emisiones de GEI crecientes, pero también es importante que comencemos a evaluar y a contemplar las oportunidades para desarrollar e implementar estrategias que permitan el diálogo, para tomar medidas contra los efectos del cambio climático. Sabemos que la amenaza que representa el cambio climático indica que las decisiones y las acciones necesitarán, ir más allá de las políticas ambientales y abordar el tema desde varios frentes.

La pérdida de bosques a nivel local e internacional, es motivo de preocupación dada las implicaciones existentes entre la pobreza y la degradación ambiental, cuyas condiciones se agravan más por los efectos del cambio climático. En este sentido es imperante actuar para mejorar la capacidad de los habitantes para implementar las medidas de mitigación y adaptación que habrán de llevar a cabo en respuesta al clima.

El mundo cuenta actualmente con opciones de mitigación de las emisiones de GEI que no comprometen el desarrollo económico y social de un país, y que pueden ser adoptadas en el marco de una política que combine la protección ambiental con el desarrollo. En ese contexto, las medidas de mitigación deben combinar la reducción de emisiones de GEI con el desarrollo económico y social, dentro de las posibilidades reales que tiene el país de llevarlas a cabo. Los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto incluyen opciones de reducción o captura de

GEI, las que permiten aumentar los flujos de capital hacia el país y adoptar tecnologías energéticas de punta.

La República de Panamá es un país que no tiene obligación de reducir emisiones de GEI, de acuerdo a lo estipulado en el Protocolo de Kyoto, pero está estableciendo una visión integral de desarrollo entre el ambiente urbano y rural en donde la transferencia de bienes y servicios ambientales ocurra de una manera equilibrada y en equidad social y así contribuir con esta lucha global, mejorando la calidad de vida local a través de su Estrategia Nacional del Ambiente, aplicando políticas públicas ambientales como la Política Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos; la Política Nacional de Descentralización de la Gestión Ambiental; la Política Nacional de Información Ambiental; la Política Nacional de Producción más Limpia; la Política Nacional de Supervisión; Control y Fiscalización Ambiental, Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos y la Política Nacional Forestal, teniendo como eje transversal la Política Nacional de Cambio Climático.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático busca planear opciones de mitigación a nivel nacional, basándose en un adecuado diagnóstico de los distintos sectores productivos y de servicios, de acuerdo a sus aportes en emisiones de GEI utilizando los resultados del SINGEI.

Las estrategias que se definan para conseguir la mitigación serán las que determinarán los resultados finales. Mientras más tiempo dejemos pasar, mayor será la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, más difícil será la estabilización, por debajo de la meta de 450 ppm de CO<sub>2</sub>-eq y mayor será la probabilidad de que el cambio climático se convierta en una realidad en el siglo XXI.

Según el rumbo de emisiones, la mitigación recién comenzaría a tener efecto, a partir de 2030 y las temperaturas del planeta alcanzarían su punto más extremo alrededor del año 2050. Estos resultados ponen de manifiesto el desfase que existe entre la acción y los resultados cuando abordamos el cambio climático. También ponen de relieve la importancia de pensar más allá del horizonte de tiempo definido por los ciclos políticos.

El cambio climático no es un problema inminente a corto plazo que pueda enmendarse rápidamente.

El presupuesto de carbono para el siglo XXI ofrece una ruta de navegación crítica que por el momento permite alcanzar objetivos para una estabilidad. Para mantener las oportunidades abiertas, será necesario cambiar rápida y radicalmente las políticas energéticas. Desde la revolución industrial, tanto el crecimiento económico como el bienestar humano han sido alimentados por sistemas de energía basados en carbón. Durante los próximos decenios, el mundo necesitará una revolución energética que permita a todos los países convertirse en economías que generen bajas emisiones de carbono. Esta revolución deberá ser encabezada por los países desarrollados. Para vivir dentro de un presupuesto de carbono sostenible para el siglo XXI, los países desarrollados deberán reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos 80% antes de 2050, con reducciones de 30% de aquí al año 2020. Para lograr estas metas, la curva colectiva de emisiones tendrá que llegar a su punto máximo y comenzar su descenso entre 2012 y 2015.

Los países en desarrollo también tendrán que trazar un rumbo para transitar hacia bajas emisiones de carbono, aunque a un ritmo que refleje sus recursos más limitados y el imperativo de salvaguardar el crecimiento económico y reducir la pobreza. Existen tres principios básicos para lograr esto. El primero, es fijar un precio para las emisiones de gases de efecto invernadero. Los instrumentos de mercado cumplen su rol, en la creación de incentivos que envíen una señal a las empresas y a los consumidores de que la reducción de emisiones tiene un valor y que la capacidad de la tierra para absorber CO<sub>2</sub> es restringida.

El segundo principio básico de la mitigación, es el cambio de comportamiento en el sentido más amplio. La mitigación sólo puede lograrse si los consumidores y los inversionistas suplen su actual demanda energética mediante fuentes de energía con bajas emisiones de carbono. Los incentivos de precios pueden fomentar cambios en el comportamiento, pero los precios por sí solos no lograrán reducir las emisiones al grado o ritmo necesarios. Los gobiernos cumplen un papel fundamental en impulsar los cambios de comportamiento para facilitar la transición hacia una economía con bajas emisiones de dióxido de carbono. Establecer normas, difundir información, fomentar la investigación y el desarrollo y, en caso necesario, restringir las opciones que comprometen los esfuerzos por abordar el cambio climático son todas piezas clave del conjunto de herramientas reguladoras.

La cooperación internacional, representa el tercer elemento del trípode de la mitigación. Los países desarrollados tendrán que estar a la vanguardia en la lucha contra el cambio climático, pues son ellos los que tendrán que llevar a cabo las reducciones más profundas y de manera más expedita. Sin embargo, cualquier marco regulatorio internacional que no defina metas para todos los países que más emiten gases de efecto invernadero estará destinado al fracaso. La cooperación internacional puede ayudar a facilitar el proceso de transición garantizando que cualquiera de las vías elegidas, para reducir las emisiones no comprometa el desarrollo humano y el crecimiento económico.

Convertir el presupuesto mundial del carbono para el siglo XXI, en presupuestos nacionales es el primer paso para mitigar el cambio climático peligroso. Y éste es también un prerrequisito para lograr implementar cualquier acuerdo multilateral. Mientras los gobiernos negocian el marco posterior a 2012 del Protocolo de Kyoto, es imprescindible que las metas nacionales converjan con metas globales convincentes.

Es conocido que se han hecho varios intentos por fijar estas metas; no obstante, adolecen de claridad y consistencia y esto se agrava por el hecho de que las metas definidas muchas veces son incompatibles con los marcos de las políticas energéticas.

## **1. Lineamientos de la Estrategia Regional de Cambio Climático**

La Estrategia de Mitigación del Cambio Climático para Centroamérica y República Dominicana se desarrolló como parte de un espectro de políticas orientadas hacia la búsqueda de la seguridad energética y el desarrollo sostenible de todos los ámbitos haciendo efectiva en la reducción de emisiones de GEI en diferentes sectores con la finalidad de contribuir a contrarrestar el crecimiento global de las mismas.

Es importante resaltar que el concepto de mitigación sobre el cual se aborda el tema, es un intento de revertir el proceso de calentamiento global mediante la estabilización o reducción de emisiones de gases efecto invernadero. Para los próximos años la estrategia contempla un alto componente de actividades habilitadoras de mercados, actores, actividades económicas, en el sector energético especialmente para la generación de electricidad y transporte. También reconoce que los cambios en el estilo de vida y los patrones de comportamiento pueden contribuir a la mitigación del cambio climático en todos los sectores. Es necesario resaltar que en la región centroamericana las opciones de mitigación se enfrentan a numerosas barreras, tales como las preferencias de los consumidores y la falta de marcos políticos.

Los países centroamericanos junto con República Dominicana acordaron unir esfuerzos en conjunto para mitigar el cambio climático en diferentes sectores. En el sector energía, se están identificando opciones en eficiencia energética, fuentes renovables, combustible alternativo. Los bosques, también contribuirán a la mitigación del cambio climático, a través de la reducción de la deforestación y reforestación. La gestión adecuada de los desechos sólidos, a través de la captura de gas metano e incineración jugarán un papel importante en la reducción de las emisiones. Estas iniciativas no solo contribuirán a la mitigación si no también mejorarán la calidad del aire, contribuirá a la seguridad energética, generarán empleo eficiente, protegerán los suelos facilitando la gestión de cuencas.

## 2. Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático

Inspirada por los principios de la CMNUCC, el Protocolo de Kyoto y la Ley General del Ambiente, la política reconoce el compromiso que tiene el país de implementar acciones de adaptación y mitigación de los efectos adversos del cambio climático, tomando en cuenta las áreas de pobreza para que no se comprometa el desarrollo económico, ambiental y social del país.

Como se indicó anteriormente, Panamá no tiene obligación, en el contexto actual, de reducir emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, la política busca establecer los incentivos correctos para promover la incorporación de medidas de mitigación, de modo que las actividades económicas sean compatibles con el desarrollo económico y social sostenible establecido claramente en el Protocolo de Kyoto.

La Política Nacional de Cambio Climático tiene como meta una cuantificación de las reducciones con respecto a su línea base, tanto para el sector energía como para el sector uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y silvicultura. Estas metas serán planteadas mediante un consenso entre los diferentes actores de los sectores público y privado, en el marco de un proceso que exige al país el emprendimiento de las acciones claves que a continuación se describen:

- Actualización continúa del inventario de emisiones de GEI.
- Identificación de ámbitos donde hay potencialidades de reducción de emisiones de GEI.
- Conformación y actualización del portafolio de proyectos MDL.
- Identificación de potenciales compradores de bonos de carbono. Identificación de fondos internacionales de cooperación en transferencia tecnológica.
- Revisión de la normativa nacional, en los ámbitos de las tipologías de proyectos.
- Revisión de las barreras legales, económicas, administrativas y culturales que impiden la adopción de tecnologías de punta en material energética.
- Revisión de las barreras legales, económicas, administrativas y culturales que impiden el desarrollo de proyectos de sumideros de carbono.
- Promoción del uso de fuentes de energía más limpias y/o renovables.

## C. OPCIONES DE MITIGACIÓN

### 1. Contexto general de reducción de emisiones de GEI

El cambio climático aparece en la agenda internacional de nuestro tiempo como una paulatina (aunque cada vez más acelerada) y poderosa tendencia que, como la globalización, el cambio tecnológico, o los patrones demográficos, inexorablemente dará lugar a una modificación de las condiciones de vida de los habitantes del planeta, cambiará la morfología de los procesos productivos con los que operan los actores económicos, y también afectará los sistemas naturales que constituyen el soporte básico de la vida humana en nuestro planeta.

Aunque la comunidad internacional ha conseguido algunos avances en la construcción de una respuesta coordinada al desafío del cambio climático, lo ha hecho solo de manera muy lenta. Lo que empezó siendo objeto de observación y análisis puramente científico se convirtió luego en tema de interés público, y, en particular, del interés de los propios gobiernos nacionales; más

tarde en un asunto para la negociación internacional, en el marco del sistema multilateral de las Naciones Unidas, y, finalmente, se ha plasmado en la firma de la CMNUCC, cuya implementación se ha extendido a lo largo de casi dos décadas.

Sin embargo, hay un largo camino todavía por recorrer para hacer frente de manera sistemática al cambio climático. Aunque es preciso consolidar sin demora el régimen climático internacional, de modo tal que permita adoptar medidas decisivas, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y atender los impactos más severos que resultan del calentamiento global, se trata de poner en valor un conjunto de acuerdos internacionales, decisiones nacionales, políticas y medidas y mejores prácticas, hacerlo de manera tanto eficaz cuanto extendida, sostener esas acciones en el tiempo y mejorarlas a medida que avanza la comprensión de los problemas y disminuye la incertidumbre y, finalmente, cambiar patrones arraigados de producción y consumo.

También llevará tiempo conseguir consenso amplio y apoyo público a los esfuerzos nacionales de mitigación y adaptación que se expresen en acciones concretas, reconociendo las transformaciones profundas que son necesarias para lograrlo y los costos que esas transformaciones puedan implicar, así como aceptando a la vez la necesidad y justicia de esas medidas como los efectos reparadores que ellas importan.

Aquella cooperación es imprescindible debido a la intensidad de las reducciones que deben lograrse en las próximas décadas y al incremento proyectado de las emisiones, si no se introdujeran cambios drásticos en las tendencias actuales de emisión.

La mitigación del cambio climático y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular de las de dióxido de carbono, que representan el grueso de esas emisiones, requieren, inevitablemente, la cooperación internacional junto con los esfuerzos nacionales.

Finalmente, desde una perspectiva nacional, en el contexto de las dificultades para adoptar un sendero de desarrollo sostenible que enfrentan los países en desarrollo, cuanto antes sean capaces de examinar los impactos del cambio climático y organizar su respuesta colectiva, serán menores los costos de las transformaciones que inexorablemente deberán producir para adaptarse a las nuevas condiciones de este proceso que avanza de manera inevitable.

Tomar esto en consideración, y reconocer la vulnerabilidad de nuestro país hace imperante el realizar esfuerzos dirigidos a disminuir las emisiones de GEI e identificar medidas de adaptación al cambio climático para proteger nuestra población, minimizando la dimensión peligrosa del mismo, lo que guarda relación directa con la forma en que producimos y utilizamos la energía, y con las formas de vida dentro de los márgenes de una ecología sostenible.

## 2. Economía baja en carbono

Una economía baja en carbono es aquella que depende de la energía renovable, recicla de manera efectiva llevando a cero los residuos, emite pocas toxinas, y satisface las necesidades de los más pobres.

En un sentido amplio, esta estrategia pretende direccionar los sectores económicos de nuestro desarrollo hacia la eficiencia y eficacia en cada uno de sus procesos, aprovechando nuestros recursos renovables de forma sostenible, utilizando los beneficios que el mercado del carbono, motivando a las personas y empresas a convertirse en agentes de desarrollo sostenible y equitativo.

Las repercusiones del cambio climático no se distribuirán equitativamente, siendo los países y las poblaciones más pobres los que sufrirán las consecuencias antes y con mayor intensidad. En el supuesto de que esta previsión se convierta en realidad, será demasiado tarde para dar marcha atrás. Esto nos obliga, a mirar muy hacia el futuro.

Panamá enfrenta hoy la oportunidad de disminuir la intensidad de carbono de su PIB, a medida de que el mismo aumenta. Contamos con la capacidad técnica y humana para lograrlo. Esta estrategia demuestra el potencial existente a corto plazo para encaminar a la sociedad panameña entera hacia la sostenibilidad por medio de la aplicación de energías renovables, innovaciones en producción limpia, recursos comunales, política comercial, financiación para la sostenibilidad, entre otros.

Es imperante que como sociedad entendamos que las comunidades son fundamentales para el cambio de actitudes hacia temas ambientales, y que es por medio de la colaboración, que lograremos garantizar a todos los panameños el disfrutar de futuro más seguro y más próspero.

Todas estas innovaciones tienen en común un replanteamiento de premisas económicas clave y de las prácticas empresariales para crear economías que satisfagan las necesidades de la gente al tiempo que protegen el planeta. El camino hacia una economía sostenible no es sencillo ya que son muchas las variables que deben considerarse, desde la acumulación en la atmósfera de emisiones de gases de efecto invernadero hasta problemas de escasez de agua, de contaminación y de gestión de los recursos naturales. En este contexto, se está experimentando un cambio radical en la actitud empresarial hacia el medio ambiente, lo que ha facilitado el surgimiento de importantes oportunidades de mercado, para quienes sean capaces de aportar soluciones contundentes en favor de la transición *“hacia una economía baja en carbono”*.

Está demostrando que la reducción de las emisiones y la participación en los mercados del carbono producen no solamente beneficios ambientales, sino también sociales y económicos. El IPCC concluye que el logro de una economía mundial más ecológica no podría costar anualmente, durante los próximos 30 años, más de algunas décimas del PIB mundial. Estos recursos serían la fuerza impulsora de la innovación, nuevos negocios e industrias y oportunidades de empleo tanto en el mundo desarrollado, como en el mundo en desarrollo.

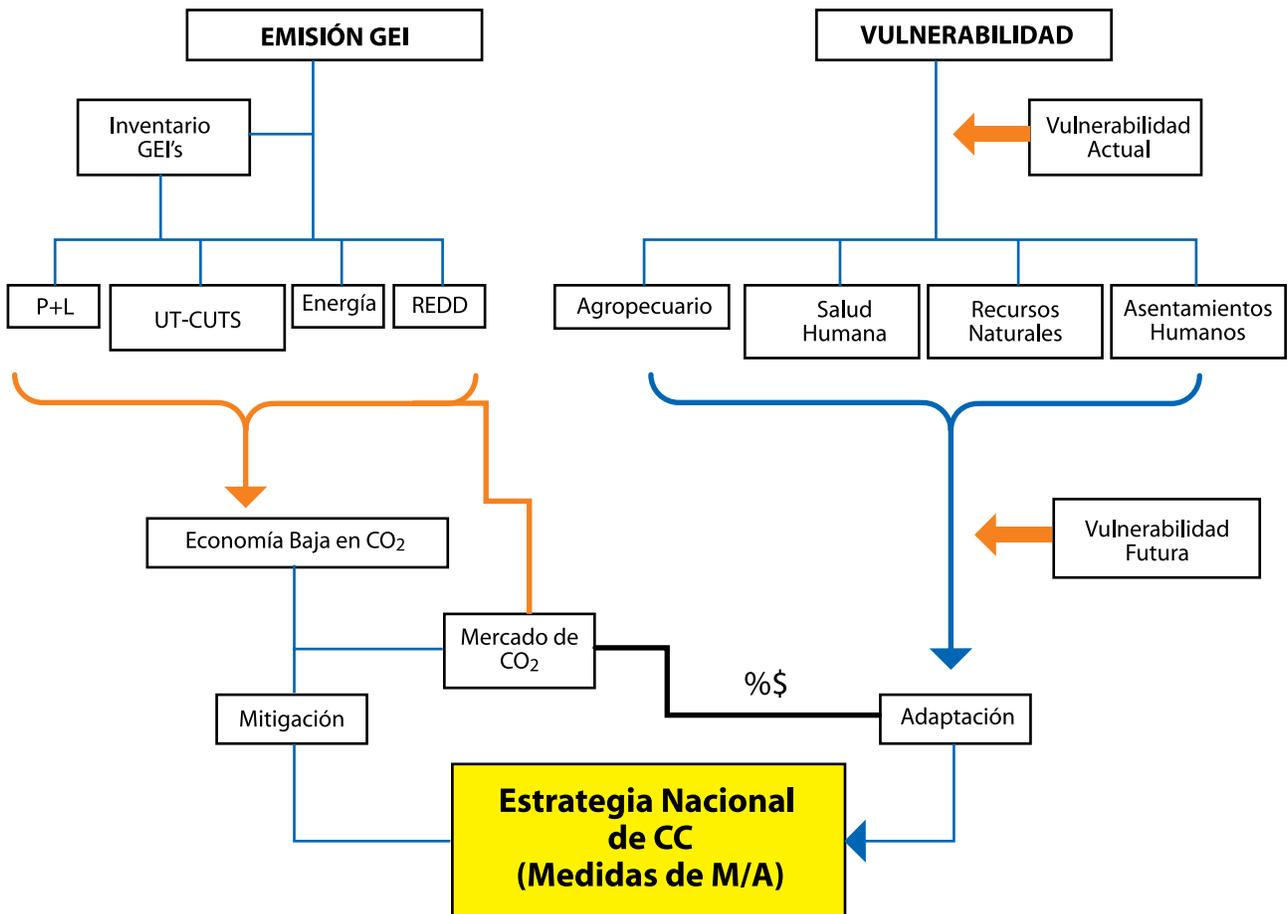
Alrededor de 60 países tienen objetivos sobre la implementación de las energías renovables; entre ellos, 13 países en desarrollo, mientras que unos 80 países han adoptado mecanismos de mercado, para promover el desarrollo de la energía renovable.

del país, se propone que la Estrategia Nacional de Cambio Climático, basada en cuatro pilares: producción más limpia, energía, reducción de emisiones por deforestación y degradación, las actividades relacionadas al uso del suelo, cambio en el uso del suelo y la silvicultura (véase el gráfico IV-1).

Sobre la base de la evaluación y el análisis de los inventarios de GEI de 1994 y 2000 y las circunstancias nacionales

Gráfico IV-1

**PANAMÁ: ESQUEMA DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO**



**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), *Política Nacional de Cambio Climático*, Panamá, 2007.  
**Nota:** La Estrategia Nacional de Mitigación está definida por las líneas rojas.

## VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A CORTO PLAZO (2010–2015)

### 1. Sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

El inventario de GEI de este sector, para el año 2000, permite vislumbrar grandes potenciales de mitigación en la medida que las políticas nacionales reviertan la tendencia de pérdida de bosques hacia un desarrollo sustentable de la actividad silvícola. Para lograrlo, se evalúan las siguientes opciones de mitigación: forestación y reforestación mediante la restauración de ecosistemas o la administración forestal.

#### a) Forestación y reforestación (plan forestal)

Los árboles y los bosques ayudan a mitigar el cambio climático al absorber el dióxido de carbono de la atmósfera y convertirlo, a través de la fotosíntesis, en carbono que almacenan en forma de madera y vegetación, a través del proceso denominado “*fijación del carbono*”. En consecuencia, los bosques almacenan enormes cantidades de carbono. Una correcta gestión puede ayudar a combatir el cambio climático mediante las siguientes iniciativas de reforestación y forestación.

#### i) Restauración de ecosistemas

Esta iniciativa estará conformada por los siguientes componentes prioritarios:

- Banco de semillas y viveros forestales.
- Restauración de cuencas hidrográficas.
- Manejo sostenible del bosque (incluye madera y productos forestales no maderables).
- Reforestación comercial y de conservación.
- Forestería comunitaria.
- Agroforestería.
- Restauración de áreas protegidas.
- Manejo de fauna silvestre.

#### b) Administración forestal

Se han identificado cuatro componentes prioritarios: I) administración forestal; II) fiscalización; III) monitoreo; y IV) coordinación interinstitucional.

### 2. Reducción de emisiones por deforestación y degradación

La Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD) incrementa la posibilidad de abordar la mitigación y adaptación al cambio climático, conservación de bosques y reducción de la pobreza especialmente en los países con vastas áreas boscosas.

La deforestación y degradación de los bosques contribuye con alrededor del 20% de las emisiones globales de GEI. Asimismo conllevan a la disminución o pérdida de los bienes y servicios que generan los ecosistemas boscosos, de los cuales dependen muchas comunidades rurales. Las principales causas de la deforestación suelen ser socioeconómicas. No obstante, también intervienen factores demográficos, tecnológicos, políticos y culturales.

La CMNUCC, reconoció que la reducción de emisiones se logra, a través de actividades que evitan la deforestación y degradación de bosques. Siendo así, son cinco los componentes que se abordarán en esta estrategia: i) institucional; ii) manejo de escenarios de REDD; iii) monitoreo ambiental; iv) seguimiento control y fiscalización; y v) cultura ambiental (véase el cuadro IV-1).

### 3. Sector industrial

A través de la implementación de diversos instrumentos de gestión ambiental y del desarrollo de mecanismos novedosos que guíen a la industria hacia el desarrollo sostenible y la integración de la variable ambiental en todos los procesos productivos se pueden reducir las emisiones de GEI, en este sector. Para lograrlo se trabajar en las siguientes líneas de acción:

- Calidad de agua.
- Calidad de aire.
- Incentivos ambientales.
- Normas y monitoreo de calidad ambiental.
- Auditorías ambientales y programas de adecuación y manejo ambiental.
- Producción más limpia.
- Consumo sustentable.
- Residuos y desechos.

Al aplicarlos al sector industrial se logrará incrementar la eficiencia de los procesos, mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional, mejorar las relaciones con la comunidad y la autoridad, reducir la generación de desechos y emisiones de GEI, además de reducir de costos como consecuencia de la optimización del uso de las materias primas, la generación de ahorros por mejor uso de los recursos (agua, energía, etc.) dando como resultado un aumento de las ganancias y el acceso a nuevos mercados.

Se promoverán los instrumentos necesarios para motivar a la industria en la aplicación de conceptos como:

- Eco-eficacia.
- Eficiencia energética.
- Productividad ecológica.
- Prevención de la contaminación.
- Adopción de prácticas sostenibles de producción y consumo.
- Concienciación, mejorar las competencias mediante educación y capacitación.

Se determinarán los objetivos en la aplicación de procesos de producción más limpia (P+L), informando periódicamente sobre los logros alcanzados, a través de los sistemas de gestión establecidos. Se fomentará la subvención y el financiamiento de alternativas tecnológicas preventivas, apoyando la cooperación y el intercambio de tecnologías beneficiosas para el entorno entre todos los países (véase el recuadro IV-1).

Cuadro IV-1

**PANAMÁ: COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN**

| Componente                   | Acciones propuestas   |
|------------------------------|---|
| Institucional                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar decreto por medio del cual se crea la Comisión de Cambio Climático, como instancia de apoyo al SIA, en la ejecución de la estrategia REDD.</li> <li>• Continuar con el proceso de descentralización de la gestión pública a nivel de los municipios y la creación de las unidades ambientales municipales, como elementos fundamentales para el fortalecimiento de las tareas de supervisión control y fiscalización ambiental requeridas por REDD.</li> </ul>   |
| Manejo de escenarios de REDD | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer a los municipios y a las administraciones regionales de ANAM.</li> <li>• Desconcentrar progresivamente las competencias del nivel central, para que las unidades regionales puedan darle soporte técnico a los municipios durante el proceso; de modo que ambas instancias lleguen a obtener la certificación ISO 14001.</li> <li>• Elaborar una línea base nacional que permita identificar los vacíos tanto de información como de implementación de metodologías para la elaboración de los inventarios de GEI y de emisiones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.</li> <li>• Elaborar el inventario nacional de GEI cada tres años.</li> </ul>   |
| Monitoreo ambiental          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el levantamiento de la cobertura boscosa del país, por categoría de bosques y zonas de vida, cada tres años. Para determinar los tipos de cobertura existente, su estado de conservación y los cambios de los mismos en términos de tiempo y espacio. Este levantamiento se realizará utilizando la percepción remota de alta resolución, complementada con verificaciones de campo.</li> <li>• Realizar un inventario forestal nacional, para generar información que permita una eficiente y eficaz gestión forestal y la cuantificación del stock de carbono.</li> <li>• Realizar un estudio técnico-científico sobre el contenido y flujos de carbono en los diferentes componentes de los ecosistemas forestales y los suelos; como base para determinar las existencias de carbono (stock), y los flujos del mismo. Para ello, se creará la unidad de monitoreo ambiental y se establecerá una red de parcelas en todo el país, de acuerdo con las diferentes condiciones climáticas y formaciones ecológicas según estado de conservación y evolución de las mismas.</li> <li>• Mantener un monitoreo constante sobre la ocurrencia de incendios forestales en el país, a través del Sistema Regional de Visualización y Monitoreo (SERVIR), como medida para determinar los efectos de los incendios a los ecosistemas forestales y determinar medidas eficaces para afrontar este problema.</li> <li>• Creación de la unidad de monitoreo ambiental, destinada al establecimiento, medición, cálculo y análisis de la información que se genere a partir de la red de parcelas que se establecerán en todo el país, para el monitoreo del carbono y de las poblaciones de fauna y flora.</li> <li>• Monitoreo y modelaje del cambio (deforestación y restauración), e impacto de la cobertura boscosa y de los cambios en el stock de carbono; utilizando tecnología remota de alta resolución, complementada con verificaciones y evaluaciones de campo.</li> </ul> |

Cuadro IV-1 (Conclusión)

| Componente   | Acciones propuestas   |
|--|---|
| <p>Seguimiento, control y fiscalización (SCYF)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el clima de negocios para inversiones en el sector forestal, considerando el gran potencial del país para el desarrollo de negocios forestales, acción orientada a generar empleos, ingresos, obtener divisas y combatir la pobreza. Continuar con el desarrollo e implementación de planes de ordenamiento territorial ambiental.</li> <li>• Fortalecer a las agencias y guardaparques de la ANAM mediante la capacitación, certificación, dotación de equipos técnicos y de seguridad para el monitoreo y vigilancia ambiental, y el establecimiento de protocolos de competencia y actuación como controladores/fiscalizadores. Desarrollar mecanismos y criterios de actuación conjunta con las instancias interinstitucionales (aduanas, autoridades policiales), mediante programas integrados de vigilancia de la extracción, transporte y aprovechamiento ilegal de recursos naturales.</li> <li>• Diseñar e implementar programas de protección y vigilancia para la conservación de zonas boscosas, priorizando las áreas protegidas y zonas con funciones de producción.</li> <li>• Desarrollar guías técnicas que normen la metodología de SCYF vinculada al Programa de administración de recursos naturales en el aprovechamiento forestal y de la biodiversidad.</li> <li>• Establecer sistemas de información y análisis que permitan determinar el nivel de cumplimiento de las actividades reguladas. Establecer procedimientos para la aprobación, verificación y registro de las medidas de restauración y compensación ecológica que deben generar los proyectos aprobados con estudios de impacto ambiental (EslA), programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA), sanciones por afectación ambiental, tala ilegal y normas aplicables.</li> <li>• Fortalecer los mecanismos de seguimiento a los programas de SCYF ambiental mediante la medición de la calidad y estado del ambiente, tasas de cumplimiento, progresos en el retorno de los infractores al cumplimiento, número de inspecciones, número de acciones administrativas y judiciales, medios de asistencia técnica, sanciones y penalidades impuestas.</li> <li>• Implementar operativos tanto para la prevención, control, respuesta, monitoreo y evaluación de desastres ambientales, como para la restauración y recuperación de zonas afectadas.</li> <li>• Fortalecer las capacidades regionales, sectoriales y territoriales para el proceso de SCYF a través del programa de justicia ambiental para los operadores de justicia ambiental, las ONGs, el sector privado y el público en general.</li> <li>• Promover e implementar mecanismos y procedimientos de capacitación y sensibilización, difusión y acceso a la información pública tanto para la comunidad regulada como en el ámbito de la autoridad de aplicación, priorizando la organización de las comunidades en comités de vigilancia ambiental participativa.</li> </ul> |
| <p>Cultura ambiental</p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer una línea base de información entre sectores y grupos de interés en cuanto a los usos y necesidades de conservación de sus bosques y recursos asociados a los mismos.</li> <li>• Analizar y proponer, en base a estas necesidades, los mejores mecanismos de recuperación y compensación de los bosques, así como los negocios e inversiones ambientales mejor aceptados entre las distintas culturas, para mejorar su calidad de vida y su integración con la estrategia de REDD - Panamá.</li> <li>• Conocer en forma general las condiciones de vida y los niveles de organización de los interesados.</li> <li>• Identificar los medios de comunicación que utilizan y programas preferidos para divulgar información a través de ellos.</li> <li>• Evaluar la efectividad de la capacitación y ajustes necesarios por sectores y/o grupos.</li> <li>• Insertar efectivamente la estrategia de REDD en la ENA, mediante iniciativas en el plano de la cultura ambiental.</li> </ul>   |

Recuadro IV-1

**PROYECTO INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN EMPRESARIAL EN LA PRODUCCIÓN LIMPIA (P+L): UN EJEMPLO EXITOSO**

El Proyecto Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción Limpia surge por la necesidad de integrar, a través de un compromiso formal, al sector empresarial en la gestión ambiental. A través de esta iniciativa se busca el fortalecimiento de los vínculos entre el sector público y el sector privado, a fin de complementar y reforzar la gestión ambiental en los aspectos que competen al sector privado.

El Proyecto se ejecuta mediante una cooperación técnica no reembolsable del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con aportes locales de ANAM y el Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP). El proyecto tuvo como objetivo contribuir a mejorar la competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), mediante el desarrollo e implantación de instrumentos de gestión ambiental. Con este proyecto se logró:

- Mejorar la competitividad y el comportamiento ambiental de 30 pequeñas y medianas empresas a través de proyectos pilotos.
- Capacitar sobre los procesos de producción limpia a 600 personas y 300 empresas.
- Brindar asistencia técnica para el desarrollo de experiencias en planta sobre gestión ambiental para 14 PYMES pilotos.
- Incrementar el campo de acción y capacidad en el manejo de sistemas de producción más limpia para el CONEP.
- Crear de instrumentos de incentivos para el cumplimiento de la Ley General del Ambiente y sus futuros reglamentos.
- Reducir la contaminación como un aporte a la población.

Estos resultados son parte integral del desarrollo de una economía baja en carbono.

**D. SECTORES PRIORITARIOS PARA LA MITIGACIÓN**

**1. Sector energía**

Para el año 2000, el sector energía es el principal contribuyente en las emisiones totales de GEI en Panamá por lo que se debe prestar especial atención en su desarrollo y crecimiento con el objeto de que pueda dirigirse hacia una economía baja en carbono. El inventario de GEI del sector energético reportó una emisión de 5.873,13 Gg-eq de CO<sub>2</sub> en 1994, en el segundo inventario del país, con base en el año 2000, la emisión se estimó en 4.579,29 Gg-eq de CO<sub>2</sub>.

El sector energético desempeña un papel de importancia fundamental en el desarrollo económico. Especialistas han indicado que existen dos factores claves para determinar el progreso de cualquier sociedad:

- La cantidad de energía obtenida per cápita por año.
- La eficiencia de los medios tecnológicos aplicados para la obtención y uso de la energía.

Considerando esto, se puede señalar que la intensidad energética de Panamá no ha sido la más eficiente, puesto que

aún cuando en la matriz energética panameña el 60% de la energía generada es de origen hídrico y el 40% es de origen térmico, aún se tienen que invertir muchos esfuerzos para lograr que esta matriz sea sostenible.

**a) Marco regulatorio**

El subsector de energía fue modificado mediante la aprobación de las siguientes normativas:

- La Ley 6 de 1995, que permitió la participación parcial del sector privado en la generación.
- La Ley 26 de 1996, mediante la cual se crea el Ente Regulador de los Servicios Públicos.
- La Ley 6 de 1997, que contiene el marco normativo e institucional para la regulación de los servicios públicos de electricidad y reestructuró el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). El sector eléctrico se reestructuró en ocho empresas de propiedad estatal: cuatro de generación, tres de distribución y una de transmisión, la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).
- La Ley 45 de 2004, por medio de la cual se establece un régimen de incentivos para la promoción de energías renovables.

El servicio eléctrico en la República de Panamá fue operado por el sector privado hasta el año 1961 cuando se crea el IRHE. Como un servicio público independiente, el IRHE nace de la nacionalización de la Compañía Panameña de Fuerza y Luz (1972) y con su expansión a nivel nacional (1972 -1978) logró ampliar sus servicios.

El sector de energía se compone de tres sectores: generación, transmisión, distribución y comercialización. La comercialización debe hacerse conjuntamente con la distribución. Todos los sectores están abiertos a la participación privada.

b) **Transmisión**

La actividad de transmisión de energía es responsabilidad de ETESA, la cual opera el Sistema Interconectado Nacional (SIN) (véase el gráfico IV-2).

c) **Distribución**

La actividad de distribución eléctrica se dividió en tres empresas (véase el gráfico IV-3):

- La Empresa de Distribución Eléctrica de Chiriquí, S.A. (EDECHI), socio de Unión FENOSA. Su área de concesión comprende las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro.
- La Empresa de Distribución Eléctrica Metro-Oeste (EDEMET), también socia de Unión FENOSA. Su área de concesión comprende las provincias de Veraguas, Coclé, Herrera, Los Santos, el sector Oeste de la provincia de Panamá, y parte de la antigua Zona del Canal de Panamá.

- La Empresa de Distribución de Electricidad Noreste S.A. (Elektra-Noreste). Su área de concesión comprende las provincias de Darién, Colón, la región Este y sectores metropolitanos de la provincia de Panamá, así como, las islas del golfo de Panamá y del archipiélago de San Blas.

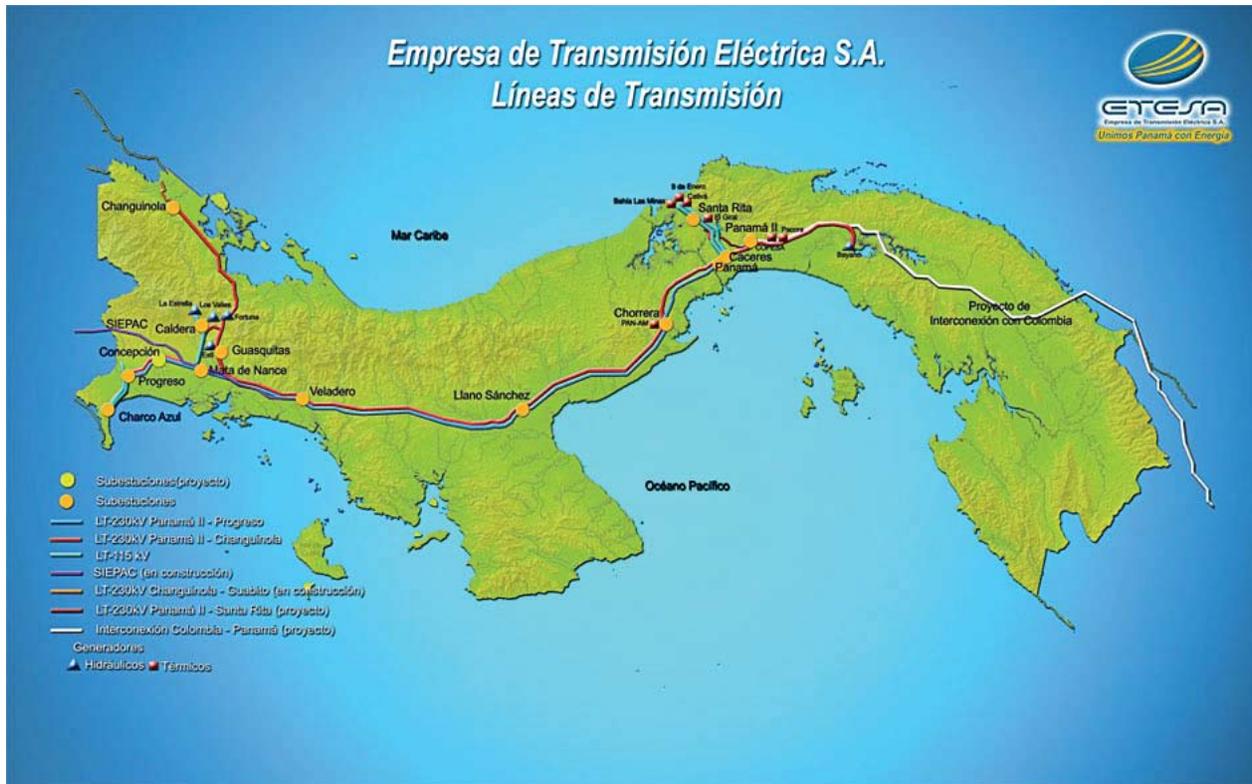
d) **Mercado mayorista**

Funciona basado en la oferta y la demanda. El mercado mayorista, que incluye el mercado de contratos y el mercado ocasional, es el ámbito en el cual los agentes productores (generadores, autogeneradores, cogeneradores e interconexiones internacionales) y los agentes consumidores (distribuidores, grandes clientes y la exportación), realizan sus transacciones comerciales de compra venta de energía y/o potencia. Los productores de energía también pueden vender a grandes clientes o a través del mercado ocasional (mercado spot). El mercado mayorista presenta las siguientes particularidades:

- Basado en costos.
- Libre acceso a sistemas de transmisión y distribución, pagando el peaje correspondiente.
- Competencia en generación; despacho económico, se optimizan costos variables, valor del agua, precios de contratos y precios de importaciones.
- La contratación obligada del 100% de la potencia firme.

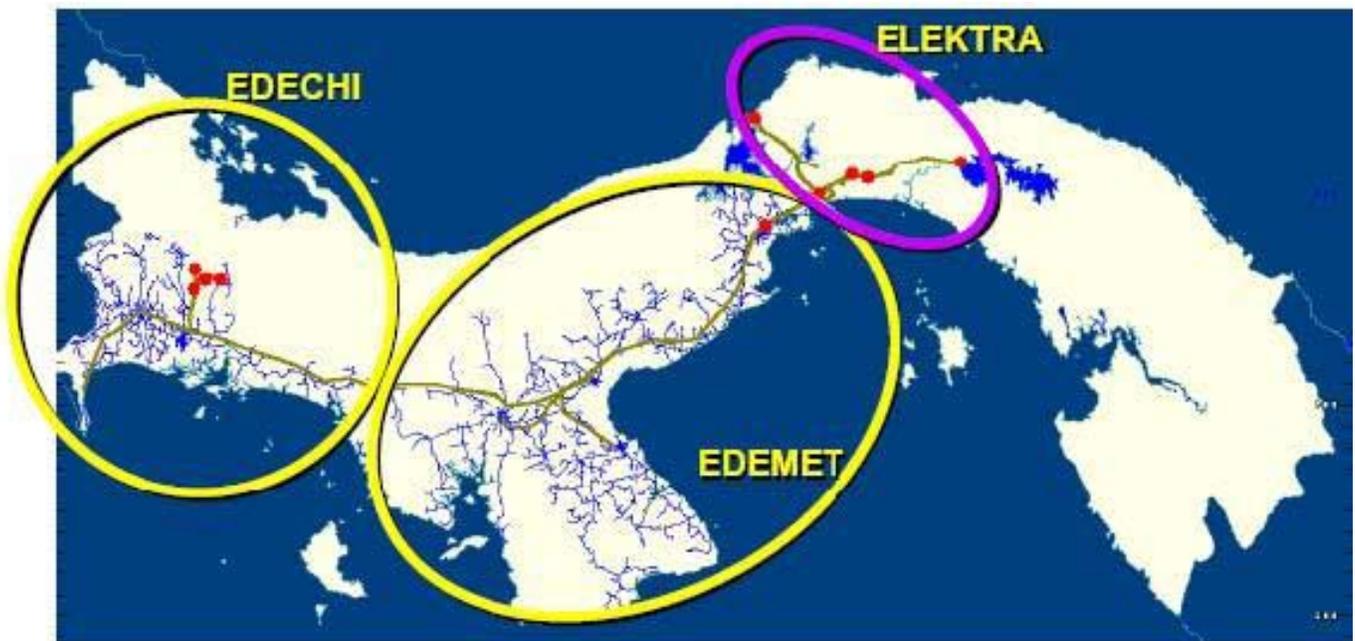


Gráfico IV-2  
PANAMÁ: SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN)



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), Panamá, 2010.

Gráfico IV-3  
PANAMÁ: LOCALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS



El modelo en Panamá establece la competencia total en la producción de energía eléctrica. Los distribuidores y grandes consumidores pueden comprar directamente de los productores mientras que los distribuidores mantienen un mercado cautivo compuesto por los usuarios finales en sus zonas de concesión.

Esta estructura está en vigor desde julio de 1998 y su administración está a cargo del Centro Nacional de Despacho (CND) de ETESA. El CND administra el mercado mayorista de electricidad basado en las reglas comerciales aprobadas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP). El CND administra las operaciones realizadas por los agentes del mercado correspondiente a las compensaciones de la energía, servicios auxiliares, generación forzada, los peajes de transmisión, entre otros.

• **Mercado de contratos**

El mercado de contrato es el conjunto de las operaciones de mediano y largo plazo de compra de energía y/o potencia de acuerdo entre los agentes del mercado, en el que los términos y precios de la potencia y la entrega de energía son un acuerdo. De acuerdo con el modelo de mercado, los distribuidores deben ofertar el 100% de la demanda de sus clientes regulados, por medio de actos públicos. El producto que se comercializa en el mercado eléctrico de Panamá es la potencia firme, que es la potencia que un generador puede garantizar los 365 días del año durante las horas pico del sistema (9 a.m. a 5 p.m.).

• **Mercado ocasional (spot)**

El mercado ocasional es el mercado de energía, donde las diferencias entre los arreglos en los contratos y la generación real se liquidan. En otras palabras, si un genera-

dor no genera la totalidad de la energía contratada, debe comprar la porción no generada en el mercado ocasional para cumplir su contrato. Por otra parte, si un generador cumplido su contrato tiene capacidad sobrante puede ofrecerla la venta de esa energía en el mercado spot.

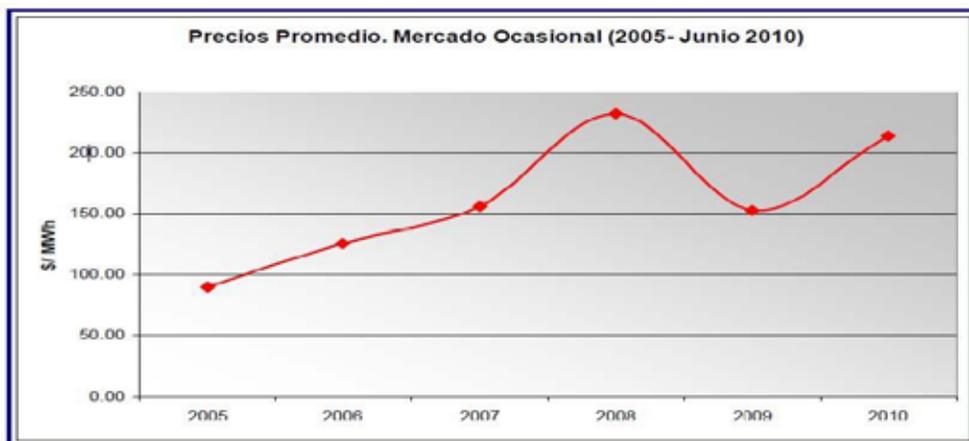
e) **Capacidad instalada**

A partir de las reformas del sector eléctrico en el año 1997, el mercado panameño se ha caracterizado por un alto grado de participación privada en los sectores de generación y distribución. El incremento en capacidad instalada a partir del año 1995 se ha dado tanto por la incorporación de plantas térmicas como de plantas renovables, logrando que la generación a base de energías renovables se mantenga en una proporción alta y mayor a la de otros países de la región (de 69,6% en 1995 a 62,3% en 2008) (véase el gráfico IV-6).

La capacidad instalada total en el año 2009 fue de 1.789 MW, de los cuales el 89% (1.607,10 MW) corresponden a plantas que prestan el servicio público, el 10% (181,90 MW) a plantas de autogeneradores conectados al SIN y el restante 1% (14,43 MW) pertenece a los sistemas aislados.

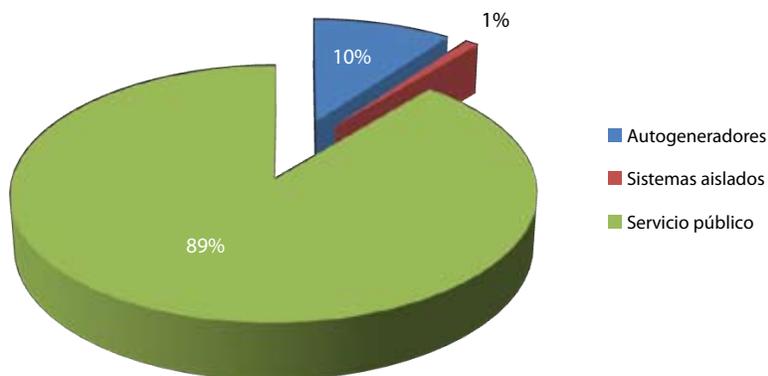
Es importante señalar que en Panamá todas las centrales eléctricas renovables son hidroeléctricas. No existen en este país centrales eólicas, geotérmicas o biomásicas. A partir de 1995, la cobertura eléctrica se incrementó de un 77% a un 88%. En 2009, el 49,18% (877,77 MW) del total de la capacidad instalada correspondía a centrales hidroeléctricas, mientras que el 50,82% (902,23 MW), a plantas térmicas de distintas tecnologías (véase el gráfico IV-7).

Gráfico IV-5  
**PANAMÁ: TENDENCIAS EN EL MERCADO OCASIONAL**  
(En US\$/MWh)



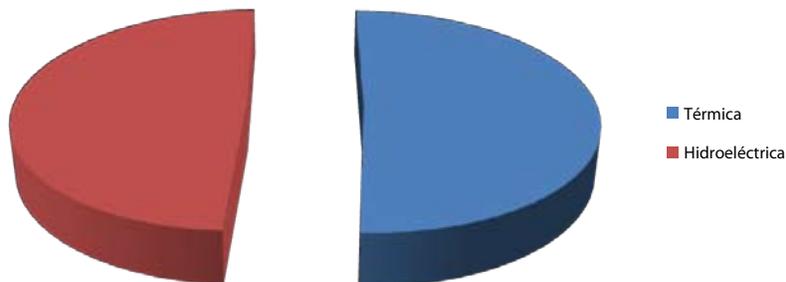
Fuente: Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), Panamá, 2010.

Gráfico IV-6  
**PANAMÁ: COMPOSICIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA, AÑO 2009**



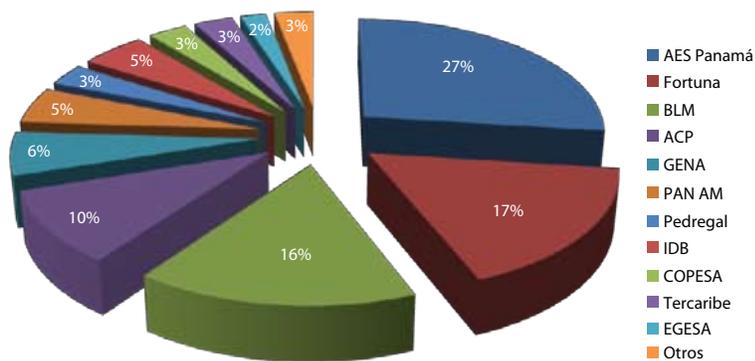
Fuente: Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), Panamá, 2009.

Gráfico IV-7  
**PANAMÁ: COMPOSICIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR TIPO DE FUENTE, AÑO 2009**



Fuente: Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), Panamá, 2009.

Gráfico IV-8  
**PANAMÁ: COMPOSICIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR EMPRESA, AÑO 2009**



Fuente: Autoridad de los Servicios Públicos (ASEP), Panamá, 2009.

El mercado es controlado principalmente por tres empresas generadoras que concentran el 68% del mercado panameño: AES Panamá (27%), Enel Fortuna (17%) y GDF Suez (16%) (véase el gráfico IV-8).

f) **Generación de energía eléctrica**

En el 2009, la generación bruta total fue de 6.864,74 GWh incluyendo el SIN, la producción total de los autogeneradores y la de los sistemas aislados. La generación bruta para el servicio público, que descuenta el uso propio de los autogeneradores alcanzó los 6.021,85GWh.

g) **Medidas de mitigación**

Para lograr la meta de país de reducir las emisiones de carbono, es necesario desvincular el crecimiento económico del uso energético y la contaminación. En el sector energía, la búsqueda de la sostenibilidad debe ser compatible con tres principios fundamentales: competitividad, seguridad de abastecimiento y protección ambiental.

Es necesario evaluar la forma como las diferentes fuentes energéticas pueden ayudarnos a mitigar el cambio climático, realizando un análisis de las diferentes energías alternativas y de las opciones tecnológicas que permitirán su adecuación a la realidad de cada nación.

Las energías renovables jugarán un papel importante a largo plazo y sería de gran interés buscar las sinergias entre combustibles fósiles y las energías alternativas para así garantizar el suministro y competitividad, la disponibilidad de tecnologías compatibles con la seguridad, la eficiencia y el desarrollo sostenible, la percepción social de los riesgos inherentes a la utilización y generación de residuos, entre otros<sup>24</sup>.

En la actualidad existen diversas tecnologías eficientes, no solo en el área de la generación de energía eléctrica, sino también en la mecánica y la térmica. Estas nuevas tecnologías se basan no solo en energía renovable sino también en combustibles fósiles, pero con un alto grado de eficiencia lo que genera menor cantidad de emisiones.

Existen igualmente tecnologías del lado de la demanda que reducen el consumo final de energía y así mismo la cantidad de energía utilizada proveniente de combustibles fósiles.

Para que el sector energético aumente su potencial de mitigación al cambio climático es necesario utilizar las siguientes opciones de mitigación:

- Mezcla de etanol y gasolina.
- Biodiesel.
- Biogás de rellenos sanitarios.
- Biogás proveniente de excretas animales.
- Centrales hidroeléctricas (micro, mini, entre otras).
- Cogeneración.
- Energía solar fotovoltaica y térmica.
- Energía eólica.
- Captación de metano de aguas residuales.
- Ciclos combinados.
- Temporizadores para calentadores de agua.
- Iluminación eficiente.
- Calderas eficientes.
- Motores eficientes.
- Introducción de automóviles híbridos.
- Sustitución de modos de transporte más intensivos en uso de energía por modos más eficientes como la sustitución del transporte privado de superficie por transporte público y la sustitución de transporte de carga privado por el tren.
- Calentadores solares.
- Sustitución de carbón o petróleo por gas natural, en la medida que el gas natural esté disponible.
- Desarrollo de incentivos a la introducción del gas natural en Panamá para generación de electricidad.
- Desarrollo de nuevos incentivos para el uso de combustibles más limpios y/o renovables.
- Revisión y solución de barreras legales, económicas, administrativas y culturales que impiden la adopción de tecnologías de punta en materia energética.
- Creación de la normativa necesaria para los equipos eléctricos que se importen al país.

## 2. Sector agricultura

El sector agrícola ofrece una oportunidad de mitigación a partir de la creación y fortalecimiento de capacidades y transferencia de tecnología. Cada proyecto diseñado para la mitigación de GEI, debe incorporar el componente de creación y fortalecimiento de capacidades y transferencia de tecnología, ya que los avances tecnológicos dan muestra de llevar gran delantera en relación a la capacidad de los países en desarrollo para asimilar tanto cultural como económicamente el acceso a los mismos.

<sup>24</sup> En 2006, más del 20% de las nuevas inversiones en energías renovables se realizan en los países en desarrollo, correspondiendo la mayor parte a China (9%), India (5%) y Brasil (4%).

Existe un mercado emergente que comercializa las emisiones de carbono y ofrece nuevas posibilidades, para que la agricultura se beneficie si promueve usos de la tierra que “*capturen*” el carbono; tales usos, además de mejorar el almacenamiento del carbono en los suelos, evitarían la deforestación. La reducción de GEI mediante la comercialización de las emisiones de carbono tiene, en principio, una gran oportunidad, dado que los retornos de la conversión del bosque en tierra agrícola son generalmente bajos.

Los proyectos de mitigación de los GEI en los países en desarrollo son financiados por el MDL del Protocolo de Kyoto; este es el principal mecanismo de comercialización de emisiones de carbono de que disponen los países en desarrollo. Se debe recordar que los proyectos de establecimiento forestal y de reforestación del MDL tienen una cobertura limitada.

La negociación del Protocolo de Kyoto, para el período posterior a 2012, debe corregir esta importante falla. En este sentido, se podría explorar los créditos para “*capturar*” el carbono en el suelo (por ejemplo, mediante la labranza de conservación) y para establecer la agrosilvicultura en regiones de paisaje agrícola. Se necesitan además incentivos para la inversión en ciencia y tecnología que desarrolle tecnologías de baja emisión, como una raza bovina cuya digestión emita menos metano.

Los resultados de las medidas de mitigación de los GEI pueden beneficiar tanto a la población pobre como al medio ambiente. Otros enfoques prometedores de reducción de GEI son los siguientes:

- Cambios en el manejo de las tierras agrícolas; por ejemplo, la labranza de conservación, la agrosilvicultura y la rehabilitación de tierras agrícolas y pastizales degradados.
- Mejoramiento general de la nutrición y de la genética del ganado rumiante.
- Tecnologías para el almacenamiento y la recolección de abonos.
- Conversión de emisiones en biogás.

Muchos de estos enfoques aumentan la productividad y mejoran el manejo de los recursos naturales, produciéndose subproductos valiosos como la bioenergía. Otros enfoques requieren de una inversión considerable de carácter mundial, como el desarrollo de variedades de arroz o de razas bovinas de baja emisión de GEI. La investigación en este campo, por su naturaleza, genera “*bienes públicos*”; por tanto, es de gran relevancia esperar el apoyo internacional a soluciones innovadoras (y efectivas respecto a su costo) que reduzcan las emisiones de GEI provenientes del ganado y de los arrozales mediante el mejoramiento avanzado y el uso de la biotecnología de vanguardia.

## E. MERCADO INTERNACIONAL DEL CARBONO

El mercado de carbono o mercado de reducciones de emisiones de GEI (dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos, hexafluoruro de azufre, entre otros) nació como una respuesta a la necesidad de tomar medidas ante la evidencia que la actividad humana está influenciando un proceso de calentamiento global acelerado debido a la alta concentración de GEI, con los consecuentes impactos negativos sobre la salud de los seres humanos, su seguridad alimentaria, la actividad económica, el agua y otros recursos naturales y de infraestructura física.

En 1992, cuando 190 países firman la CMNUCC, comprometiéndose a estabilizar las emisiones de GEI, se inicia la conformación del mercado de carbono.

Las reuniones posteriores dieron lugar, en 1997, al Protocolo de Kyoto el cual define la arquitectura del mercado de carbono estableciendo objetivos cuantificados de reducción de emisiones, para los países desarrollados así como los mecanismos de mercado diseñados para aminorar el costo de su implementación.

Uno de estos mecanismos, el MDL, permite que proyectos de inversión elaborados en países en desarrollo puedan obtener ingresos económicos adicionales a través de la venta de créditos de carbono llamados Certificados Reducción de Emisiones (CER, por sus siglas en inglés), al mitigar la emisión de gases de efecto invernadero o capturando dióxido de carbono de la atmósfera. El MDL colabora con la implementación de actividades que contribuyen con el desarrollo sostenible de los países en los que se implementa.

Se estima que en 2030, será necesario mitigar y adaptarse al cambio climático a nivel global, pero para lograrlo se requiere invertir entre el 0,3 y 0,5% del PIB a nivel mundial, lo que representa una inversión global de alrededor 210 billones de dólares de los cuales se necesitará invertir en los países en desarrollo alrededor de 67 billones de dólares. Para atender el cambio climático es imprescindible cambiar los patrones de inversión aumentando los fondos existentes y así abordar el tema con la importancia que merece.

El mercado del carbono es un actor importante para mitigar el cambio climático y para mover flujos de dinero ya que en el año 2006 generó inversiones de entre 5 y 25 billones de dólares (Banco Mundial, 2006).

A pesar de ser un mercado relativamente nuevo, el mercado global de carbono ha emergido debido a la percepción de que en el futuro los países industrializados deberán disminuir sus emisiones de GEI entre un 25% y 40% con respecto a las que tenían en el año 1990. En el corto plazo, estas restricciones se reflejan en el Protocolo de Kyoto que a su vez motiva a que entidades internacionales, gobiernos y corporaciones tomen medidas proactivas sobre el asunto. En este contexto, América Latina se ha convertido en una de las regiones de países en desarrollo más activa en este mercado emergente (34,57% del mercado) con alrededor 365.6 millones de créditos de carbono en negociación en el marco del MDL, y ha mostrado un optimismo basado en la convicción de que este mercado puede significar una herramienta útil para promover el desarrollo sostenible de la región. Si lo vemos desde otra perspectiva Latinoamérica está liderizando el mercado porque cada persona contribuye a mitigar 0,65 toneladas de CO<sub>2</sub> mientras que en Asia contribuye con la reducción de 0,53 toneladas de CO<sub>2</sub>.

En Panamá existen más de 120 proyectos de energías renovables que forman parte de la cartera de proyectos del MDL con la finalidad de participar en el mercado del carbono y que han adquirido financiamiento debido a la existencia de este componente en sus proyectos, ya que es una forma de aumentar el flujo de caja del proyecto e implementar medidas de desarrollo sostenible en las comunidades aledañas.

En este mercado hay diferentes actores: la AND que en el caso de Panamá es la ANAM, países industrializados (son los compradores), promotores de proyectos (vendedores), brokers (compradores y/o vendedores), entidades operacionales designadas (DOE) encargadas de validar y verificar los proyectos MDL entre otros, lo cual hace el funcionamiento de este mercado más transparente.

En 2006, el MDL del Protocolo de Kyoto, movilizó inversiones en proyectos de energía renovable y eficacia energética por un valor de casi 6.000 millones de dólares. Panamá tiene grandes potenciales para desarrollar proyectos de este tipo y ANAM ve en esta iniciativa una herramienta que contribuirá a mejorar la calidad de vida de las comunidades marginadas del desarrollo económico del país.

Tanto el MDL como en el mercado voluntario del carbono ofrecen un excelente potencial, para que cada uno de los proyectos mencionados con anterioridad pueda registrarse como

proyecto MDL ante Naciones Unidas o consiga vender sus emisiones reducidas en el mercado voluntario.

La ANAM como entidad autónoma rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente, a través de su Política Nacional de Cambio Climático, busca asegurar las condiciones propicias para la adaptación natural de los ecosistemas al cambio climático, asegurando el bienestar de la población y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible por medio del desarrollo de mecanismos de coordinación de estrategias de intervención, a través de las cuales el sector público y la sociedad civil, contribuyan al cumplimiento de los acuerdos asumidos por el Estado panameño con relación al cambio climático y a la promoción de: acciones relativas a la adaptación de modo que sean compatibles con la protección de la población, con la conservación y recuperación de los recursos naturales y la preservación de los ecosistemas; acciones relativas a la mitigación del cambio climático de modo que las actividades económicas vayan de la mano con un desarrollo económico y social sostenido; acciones de concienciación y participación ciudadana, de modo que estén involucrados los actores claves en los diferentes procesos ligados a la gestión del cambio climático y fortaleciendo las capacidades institucionales, tanto en infraestructura como en acceso a "know-how" y recursos de carácter científico entre los diferentes actores relacionados con el cambio climático, de modo que el país esté en condiciones de enfrentar sus efectos.

Las principales tipologías de proyectos elegibles como MDL se encuentran en los campos de la eficiencia energética, las energías renovables, el transporte ambientalmente sustentable, la recuperación de metano, las actividades de forestación y reforestación (véase el cuadro IV-2).

Las autoridades ambientales en conjunto con las autoridades económicas, identificarán los sectores donde existen mayores potencialidades de reducción de emisiones, de acuerdo al desarrollo industrial del país y de las opciones de transformación que estén disponibles. Es responsabilidad de los inversores privados llevar a cabo proyectos que reduzcan emisiones y que sean elegibles en el marco del MDL.

En el caso de Panamá existen sectores con potencial para proyectos a ser presentados al MDL. Ya se han señalado las posibilidades existentes en el sector forestal y la gestión de sistemas de transportes. La generación eléctrica con energías renovables aparece como un sector importante, tanto por el potencial hidroeléctrico, reflejado en la cartera de proyectos actual, como en otras fuentes. Dado el potencial forestal del país, la generación con biomasa podría ocupar un lugar importante en la gestión ambiental.

## Cuadro IV-2 PRINCIPALES TIPOS DE PROYECTOS DEL MDL

| Sector                                   | Tipos de proyectos   |
|--|--|
| Eficiencia energética                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cogeneración.</li> <li>• Iluminación eficiente.</li> <li>• Procesos de eficiencia energética en industria (motores eficientes, control automático, etc.).</li> <li>• Construcción ambientalmente sustentable.</li> <li>• Disminución de pérdidas de transmisión eléctricas.</li> <li>• Generación distribuida.</li> </ul> |
| Energías renovables (no convencionales). | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeña hidráulica (menor que 100 MW instalados).</li> <li>• Eólica.</li> <li>• Fotovoltaica (generación eléctrica y de calor).</li> <li>• Geotérmica (generación eléctrica y de calor).</li> <li>• Mareomotriz.</li> <li>• Generación con biomasa.</li> </ul>  |
| Recuperación de metano.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rellenos sanitarios.</li> <li>• Crianza de animales.</li> <li>• Desechos vegetales.</li> <li>• Tratamiento de aguas servidas.</li> <li>• Fugas de gas.</li> </ul>   |
| Transporte                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de motores o modelos de vehículos.</li> <li>• Mejoramiento de combustibles.</li> <li>• Sustitución de combustibles fósiles (carbón y petróleo) por combustibles con menores emisiones (GNC, electricidad, celdas de hidrógeno).</li> <li>• Sistemas de gestión de transporte.</li> </ul>                     |
| Forestación y Reforestación              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forestación asociativa.</li> <li>• Forestación de pequeños propietarios.</li> <li>• Recuperación de suelos degradados.</li> </ul>   |

En el caso de recuperación de metano, pueden existir “yacimientos” importantes en la ganadería extensiva. Al respecto, existen tecnologías que permiten recuperar el metano producido por la fermentación anaerobia de las heces de animales y aprovecharlo como energía.

Otras tecnologías como la sustitución de combustible y la cogeneración no estarán disponibles para el país en la medida que el gas

natural no se integre a la matriz energética. La evaluación de la factibilidad de introducir este combustible en el país debería incluir una estimación de los beneficios que se podrían obtenerse con proyectos MDL.

La promoción de proyectos para el MDL, en los sectores indicados, se podrá lograr mediante la combinación de instrumentos regulatorios y de incentivos, principalmente económicos.

Por ejemplo, en el caso del transporte, nuevas normas de ingreso de vehículos, en combinación con estándares de combustibles adaptados a la disponibilidad de vehículos de mejor calidad, pueden significar reducciones de emisiones importantes. Para lograrlo será necesario lo siguiente:

- Identificación de ámbitos donde hay potencialidades de reducción de emisiones de GEI.
- Conformación y actualización de la cartera de proyectos MDL.

- Identificación de potenciales compradores de bonos de carbono (Unión Europea, Canadá, Japón, Corporación Andina de Fomento, etc.).

Es importante resaltar que el Gobierno Nacional está desarrollando diversos proyectos MDL con un alto potencial de mitigación (véase el cuadro IV-3).

Cuadro IV-3

### PANAMÁ: POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE PROYECTOS MDL DESARROLLADOS POR EL GOBIERNO NACIONAL

(En toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes anuales)

| Proyecto  | Potencial de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub><br>(En toneladas de CO <sub>2</sub> equivalentes anuales) |
|---|--|
| Ampliación del Canal de Panamá                          | 25 558 770   |
| Saneamiento de la bahía de Panamá                       | 240 000  |
| Cambio a iluminación eficiente en el sector residencial | 3 414 930  |
| Cambio a iluminación eficiente en el sector público     | 5 784  |

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) sobre la base de cifras oficiales.

## F. CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

La creación y fomento de capacidades es fundamental para alcanzar el objetivo de convertir a Panamá en una economía baja en carbono debido a la gran necesidad de cambiar los patrones culturales que nos guían hacia el despilfarro, por aquellos orientados a la sostenibilidad.

El plan de capacitación se definirá al menos en cuatro fases que abordarán, en forma planificada, a los actores identificados como claves para la mitigación del cambio climático (véase el Cuadro IV-4).

## G. MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

Un desarrollo intensivo en el uso de carbono “business as usual” nos puede llevar a un punto sin retorno en cuanto a las concentraciones de gases invernadero, los desastres a causa del cambio climático estarían a la orden del día. Nos arriesgamos a una transformación del planeta tan radical que involucraría grandes movimientos de población y conflictos en todas partes. Hablando de forma sencilla, “un crecimiento intensivo en carbono destruiría el crecimiento”.

Hay dos lecciones de gran importancia que tenemos que aprender de la crisis financiera que atraviesa el globo. Primero, la crisis se ha creado durante 20 años y muestra que cuanto más

tiempo se ignoran los riesgos, más grandes serán las consecuencias. Segundo, podríamos enfrentarnos a un largo periodo de recesión en los países ricos y bajo crecimiento en todo el mundo. Aprovechemos la oportunidad de la coincidencia de la crisis y la profunda conciencia del gran peligro de un cambio climático sin control. Es el momento de colocar los cimientos de un mundo con un crecimiento bajo en emisiones.

Los mecanismos de financiamiento tienen que ser estructurados cuidadosamente con los sectores públicos y privados. Será el sector privado el que haga la mayoría de las inversiones, pero el sector público tiene que regular los incentivos.

Cuadro IV-4

## PANAMÁ: FASES DEL PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LA CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

| Fase                     | Actores claves  |
|--------------------------|---|
| Primera fase             | Personal de la ANAM <sup>a</sup>  |
| Segunda fase             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SIA.</li> <li>• Unidades ambientales.</li> <li>• Gobiernos locales (gobernadores, alcaldes, representantes).</li> <li>• Comisiones consultivas ambientales provinciales, distritales y comarcales.</li> </ul>  |
| Tercera fase             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos económicos.</li> <li>• Empresas de P+L.</li> <li>• Empresas interesadas en implementar MDL.</li> <li>• Empresas suscritas al Pacto Global.</li> <li>• Desarrolladores de proyectos<sup>b</sup></li> <li>• Grupos eclesiásticos y vinculados a ellos.</li> <li>• Medios de comunicación más relevantes de cada región<sup>c</sup></li> </ul> |
| Cuarta fase <sup>d</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntarios ambientales.</li> <li>• Redes de educadores ambientales.</li> <li>• Organizaciones de base comunitaria.</li> <li>• Grupos conservacionistas (ONGs).</li> <li>• Micro y pequeñas empresas o cooperativas de negocios e inversiones ambientales.</li> </ul>  |

**Fuente:** Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Panamá, 2010

<sup>a</sup> La meta a cumplir es 2300 colaboradores a noviembre de 2008. En esta fase se incluye una introducción a la mitigación del cambio climático y su articulación en todos los programas relevantes de ANAM. Las capacitaciones serán orientadas de acuerdo al nivel operacional, educativo y experiencia de campo de los colaboradores. Se propone el seguimiento y monitoreo del nivel de conocimiento adquirido, mediante la aplicación de un protocolo de evaluación, al final de cada taller, para conocer el grado de asimilación de la información y realizar ajustes y/o mejoras en la metodología de enseñanza aplicada en los talleres.

<sup>b</sup> Incluyendo aquellos de interés en cada región hídrica que deben cumplir con la mitigación de impactos y pueden ser aplicables a REDD.

<sup>c</sup> Incluyendo los identificados como los más escuchados o relevantes, en las consultas realizadas.

<sup>d</sup> Involucra la participación de los distintos grupos que componen el "tejido social".

## H. RECOMENDACIONES

En los próximos años, se presenta una gran oportunidad para establecer los cimientos de una nueva forma de crecimiento que puede transformar nuestras economías y sociedades. Se debe salir de la recesión de una forma que reduzca los riesgos para el planeta y encienda una ola de nueva inversión que creará una economía más segura, más limpia y

más atractiva para todos los habitantes de este país. Haciendo esto, se demostrará al mundo, especialmente a los países en desarrollo, que el crecimiento con bajo uso de carbono, no sólo es posible, sino que puede también ser una ruta productiva y eficiente para superar la pobreza mundial.

## CAPÍTULO V

# Otra información para el logro del objetivo de la convención



## OTRA INFORMACIÓN PARA EL LOGRO DEL OBJETIVO DE LA CONVENCION

### A. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Con el objeto de contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales e indígenas en Panamá y en alianza con organismos internacionales, se ha impulsado la instalación de biodigestores que contribuirán con la reducción de emisiones del sector pecuario, a la vez que se contribuye a solucionar las necesidades energéticas de la comunidad.

De igual forma el aprovechamiento de la energía solar se está haciendo una realidad, gracias a la instalación de sistemas

eléctricos con paneles solares en comunidades en donde no ha sido posible suministrar el servicio eléctrico por medio de la red nacional. Estas comunidades, mayormente localizadas en áreas indígenas, se han beneficiado con la instalación de estos sistemas, los cuales han satisfecho las necesidades de energía en instalaciones de salud, en centros educativos, así como en las facilidades comunitarias como por ejemplo en neveras para la cadena de frío en el procesamiento de alimentos.

### B. INVESTIGACIÓN Y OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

Las redes nacionales de estaciones meteorológicas e hidrológicas son administradas por varias instituciones de acuerdo a su propia visión de la necesidad de observaciones. Ante la ausencia de un Sistema Meteorológico Nacional, la observación sistemática fue responsabilidad del desaparecido IRHE por intermedio de la Dirección de Hidrometeorología. Hoy día esas funciones pasaron a ETESA, que continua en control del aparato estatal, heredando toda la red y la responsabilidad de continuar con las observaciones, transformando la Dirección en Gerencia de Hidrometeorología.

ETESA, procesa y archiva la información generada en la red de estaciones; planifica, coordina y proyecta la investigación meteorológica, a la vez que realiza los pronósticos. De igual forma, la empresa se encarga de la investigación nacional relativa al inventario, calidad y aprovechamiento de los recursos hídricos del Panamá, así como de la medición de los niveles de los ríos y lagos, opera el sistema nacional de telemedición de variables hidrológicas y realiza aforos de caudales y medición de sedimentos en los ríos del país.

La Gerencia de Hidrometeorología de ETESA administra la denominada Red de Estaciones Hidrometeorológicas del Sector eléctrico de Panamá, que cubre todo el país y se basa en dos parámetros fundamentalmente: precipitación y caudales, aunque también monitorea otros parámetros meteorológicos.

En la actualidad la red cuenta con 155 estaciones pluviométricas, de las cuales 15 son automáticas; 32 estaciones climatológicas Tipo B, que registran lluvia, temperatura del aire, humedad relativa del aire y evaporación de una superficie libre de agua; 7 estaciones climatológicas, Tipo A, que miden lluvia, temperatura del aire, humedad del aire, radiación solar, presión atmosférica y

evaporación la superficie libre de aire; 74 estaciones hidrométricas, de las cuales 6 son telemétricas con transmisión vía satélite, 22 cuentan con registradores digitales de los cuales 10 tienen el sistema codificadores acoplados a los limnógrafos existentes y 12 poseen sensores de presión del Tipo SDI – 12, 5 estaciones de medición de nivel de los lagos; 27 estaciones hidrométricas que miden sedimentos en suspensión; 163 estaciones de muestreo de calidad del agua de ríos y lagos.

ETESA también cuenta con una estación receptora de datos hidrológicos transmitidos por satélite y una de recepción y transmisión de datos meteorológicos del Sistema Mundial de Pronóstico de Área (SMPA).

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) cuenta con la Unidad de Hidrología Operativa de la Sección de Recursos Hídricos, de la División de Ambiente, por medio de la cual se recolectan datos de toda la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. La red de estaciones hidrometeorológicas operadas por la ACP consiste de 52 estaciones activas. La mayoría de ellas son telemétricas que registran y transmiten datos de diferentes parámetros en tiempo real: elevaciones de los ríos (11), elevaciones de los lagos (9), nivel de las mareas (2), precipitación pluvial (49), temperatura del mar (2) y otros datos meteorológicos como temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar total y presión barométrica (10). Actualmente se realizan aforos de ríos una vez por mes en 10 estaciones y se miden sedimentos suspendidos en 7.

Adicionalmente, la ACP cuenta con un radar meteorológico que abarca toda la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, que suministra información para toda la región metropolitana, incluyendo las dos ciudades principales, Panamá y Colón.

La información hidrometeorológica es de gran importancia para el funcionamiento del Canal de Panamá, principalmente para la planificación de los tránsitos de naves y para el funcionamiento de la ruta interoceánica.

La Autoridad Nacional del Ambiente también cuenta con una red de estaciones conformada por 39 estaciones administradas por el Departamento de Recursos Hídricos. De las 39 estaciones, 18 son completas, 5 de ellas automáticas, 2 son pluviográficas y 19 pluviométricas. La mayoría de estas estaciones se localizan en las regiones agrícolas de Chiriquí, Herrera, Los Santos y Panamá.

La Dirección de Aeronáutica Civil maneja 14 estaciones meteorológicas para fines aeronáuticos en los principales aeropuertos del país, con observaciones visuales (nubosidad, visibilidad, fenómenos meteorológicos, informes de viento y altimetría). Solo en cuatro de ellas, se realizan lecturas con instrumental completo (barómetro, psicrómetro, anemómetro, veleta y pluviógrafo). Como parte del Programa Globe se han equipado 40 escuelas a nivel nacional con instrumentos de medición para el registro de datos atmosféricos.

Desafortunadamente, las redes de estaciones no están integradas en un sistema nacional que garantice la estandarización de las observaciones. De igual forma, la desigual distribución de las estaciones trae como resultado que en algunas áreas del país, como en el caso de las provincias de Chiriquí, Panamá, Herrera y Los Santos exista una mayor cobertura, mientras que en las provincias de Darién y Bocas del Toro poseen la menor cobertura.

La Política Nacional sobre Cambio Climático establece como una de sus acciones el *“Fortalecer las redes de observación del clima, para el monitoreo de los parámetros e indicadores*

*del cambio climático”*, por lo que se deberán realizar esfuerzos en esa dirección. En esta misma dirección, la Empresa de Trasmisión Eléctrica, que administra la red de estaciones meteorológicas más grande en Panamá, identificó la necesidad de establecer una adecuada coordinación basada en dos aspectos básicos: operaciones y tecnología. La coordinación operacional se refiere a que los responsables de la operación deben compartir los datos de manera que no se dupliquen los esfuerzos. La coordinación tecnológica implica que el diseño de una red toma en cuenta las necesidades de la otra red y optimiza las responsabilidades de cada una de las partes (ETESA, 2003).

Como parte de las acciones enmarcadas en la investigación del impacto del cambio climático en la biodiversidad se estableció una parcela permanente de monitoreo biológico de especies como roedores, anfibios y plantas sensibles al cambio climático. El proyecto nace como respuesta a la necesidad de reducir la vulnerabilidad de la biodiversidad de Panamá frente al cambio climático, según se determinó en la *Primera Comunicación de Panamá*. Entre las medidas de adaptación que se sugirieron en el informe están impulsar la investigación científica en torno a la climatología, biodiversidad e hidrología; integrar las redes meteorológicas en un solo sistema nacional; fomentar la protección, conservación y manejo racional de los recursos naturales existentes en las cuencas, asegurando así las fuentes de agua; y desarrollar un plan de utilización de nuevas fuentes de agua superficial para el abastecimiento de los sistemas.

En la actualidad, también se trabaja en la evaluación de la vulnerabilidad marino- costera tanto del Pacífico como del Atlántico panameño, con miras a la generación de escenarios futuros de ascensos del nivel del mar, según se detallo en el capítulo III.

## C. EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE LA OPINIÓN PÚBLICA

Panamá está haciendo ingentes esfuerzos en materia de educación, formación y sensibilización de la opinión pública. Este esfuerzo se realiza a todos los niveles de la educación formal, pero también en la no formal por intermedio de seminarios, talleres, conferencias, simposios, entre otros.

A nivel de los programas de la educación básica general y de la educación media, el país cuenta con un conjunto de instrumentos que constituyen la base legal de la educación ambiental. Así, la Carta Magna de la República de Panamá, modificada por los actos reformuladores de 1978, 1983 y los actos legislativos I de 1993 y II de 1994, sienta las bases y el compromiso del Estado para garantizar a las presentes y futuras generaciones el disfrute de una vida digna y decorosa en un ambiente de calidad. En el Título

III de Derechos Individuales y Sociales se establecen disposiciones para asegurar un medio ambiente sano; en el Capítulo 7, del Régimen Ecológico, se concede especial atención a la búsqueda de un desarrollo económico y social ambientalmente sustentable.

Por intermedio del Ministerio de Educación (MEDUCA), entidad rectora de la educación en la República de Panamá, se realizan acciones encaminadas a concienciar tanto a la población estudiantil como a su personal docente en la temática ambiental, incluido el cambio climático. Para fortalecer sus capacidades internas, mediante la Ley 34 de 6 de junio de 1995, se eleva a la Dirección Nacional de Educación Ambiental, la ejecución de dos programas: educación ambiental y gestión del riesgo.

Por otro lado, la Ley 10 de educación ambiental, promulgada el 24 de junio de 1992, adopta la educación ambiental como una estrategia para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente. En su artículo 6, esta ley establece que el Ministerio de Educación promoverá, regulará y supervisará la ejecución de programas sobre medio ambiente en las escuelas y colegios oficiales y particulares del nivel inicial, medio y superior, por medio de la transversalidad en los contenidos programáticos.

En educación ambiental, se desarrollan acciones coordinadas con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y la empresa privada, tendientes a lograr una cultura ambiental que coadyuve a la protección y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Como parte de las acciones puntuales en materia de educación para el desarrollo sostenible y adaptación y mitigación al cambio climático se incluyen las descritas a continuación.

## **1. Programa GLOBE (Observaciones y Aprendizajes Globales para Beneficio del Ambiente)**

Este programa sobre ciencia, educación y tecnología relativas al ambiente para la educación básica y media, en donde participan aproximadamente 77 centros educativos de ambos niveles. Por intermedio de este programa se han capacitados alrededor de 80 docentes en el manejo del protocolo de atmósfera, suelos, hidrología, cobertura terrestre, a nivel nacional; se han realizado más de 30.000 mediciones atmosféricas; han participado más de 2.000 estudiantes de ambos niveles y se ha dotado de equipos a 40 nuevos centros educativos para el desarrollo del protocolo de atmósfera.

El Programa GLOBE vincula a maestros y alumnos con la comunidad científica en un esfuerzo por aprender más acerca de nuestro ambiente, mediante la recolección y observación de datos por parte de los estudiantes. Este programa es atendido por científicos provenientes de la Corporación Universitaria de Investigación Atmosférica y de otras instituciones académicas como la Universidad Estatal de Colorado, asesorado por la Administración Nacional Aeronáutica y Espacial (NASA), por la Fundación Nacional de la Ciencia y el Departamento de Estado de los Estados Unidos.

El Comité Nacional de Globe está integrado por el MEDUCA, la ANAM, el Cuerpo de Paz y la Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). El Comité coordina esfuerzos para atender las escuelas Globe ubicadas en sitios de vulnerabilidad ambiental, que recolectan datos a partir de cuatro protocolos: suelo, hidrología, atmósfera y cobertura terrestre.

De igual forma se confeccionaron las *Guías de didácticas de educación ambiental* como material de apoyo educativo para los docentes en el desarrollo de la educación ambiental formal, en todos los niveles educativos. Como resultado de este programa se han capacitado unos 2.000 docentes del nivel primario de todas las regiones educativas del país.

Las guías permiten a estudiantes y docentes interactuar en un intercambio de conocimientos, mediante un enfoque constructivista que estimula su vinculación con el entorno sociocultural y ambiental. Las guías están diseñadas para facilitar el trabajo mediante actividades que no demandan mucho esfuerzo, por parte del educador, con la utilización de materiales disponibles en la escuela. Las guías constituyen un programa sistemático y continuo de formación ambiental para los docentes de escuelas públicas, que se desarrolla en colaboración entre el MEDUCA y la ANAM.

## **2. Programa Guardianes de la Cuenca**

Dirigido a concienciar a la comunidad educativa, acerca de la relación ser humano-ambiente, con especial énfasis en el recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, como un instrumento de apoyo al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades localizadas en el territorio de la cuenca. Como resultados directos del programa se han formado 90 grupos de Guardianes de la Cuenca, en alrededor de 80 escuelas, en las cuales se ha capacitado a unos 200 docentes y 80 administrativos así como unos 3.000 estudiantes.

## **3. Programa de Reciclaje Escolar**

Que contribuye directamente con la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, promoviendo la cultura de la reutilización de desechos generados en los centros escolares y en las comunidades. En este programa han participado 37 centros educativos de la región metropolitana, con la capacitación de 37 docentes como coordinadores de programa, en sus respectivos centros escolares.

## **4. Plan Nacional de Desarrollo Humano para una Cultura de Gestión de Riesgo**

En el tema de la gestión de riesgos, las autoridades educativas de Panamá, propugnan por una cultura de reducción del riesgo en la comunidad educativa, preparándola y organizándola para atender, prevenir o mitigar situaciones en eventos naturales adversos.

En esa dirección se ha diseñado el Plan Nacional de Desarrollo Humano para una Cultura de Gestión del Riesgo, el cual permitirá orientar a los panameños hacia una cultura de prevención con el apoyo multidisciplinario e interinstitucional, que incluye la participación de entidades educativas, de seguridad, de salud, organizaciones nacionales e internacionales y la sociedad en general. Como resultado de este Plan se elaboró el *Manual de Reducción del Riesgo* para docentes de la Educación Básica General; se han diseñado programas de Protección Civil Escolar y se han capacitado alrededor de 1.500 docentes a nivel nacional.

Como parte de las acciones para la concienciación del público en general sobre la temática del Cambio Climático, la UCC y D desarrolla dentro de sus actividades regulares visitas a los centros educativos del país, asociaciones de productores, sindicatos, gremios profesionales, industriales e instituciones, para difundir el conocimiento en la temática, en especial en lo referente a la vulnerabilidad, adaptación y mitigación del cambio climático. Estas capacitaciones orientan de forma general sobre el calentamiento global, sus causas y sus efectos y sobre las acciones que se pueden desarrollar individual o colectivamente para contribuir con la mitigación de emisiones de GEI.

## D. FOMENTO DE LA CAPACIDAD

Se ha divulgado información sobre los avances tecnológicos y la aplicación de medidas para el uso racional de nuestros recursos naturales, para contribuir al fortalecimiento de la capacidad de la población para cambiar los patrones de consumo que producen el cambio climático.

La República de Panamá es parte de numerosos mecanismos de colaboración e integración regional, bajo los cuales el tema de cambio climático se aborda en forma directa o transversalmente.

Como parte del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y bajo el auspicio de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), la Comisión de Ministros de Salud de Centroamérica (COMISCA) y el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC) Panamá es parte del proceso de la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (ERAS), la cual incorpora un eje específico para la temática del cambio climático que incluye la línea de acción 1 *“Fortalecer las capacidades para la adaptación al cambio climático, considerando las vulnerabilidades de los territorios”* y la línea de acción 3 que establece *“Identificar y fortalecer las capacidades humanas y tecnológicas para la mitigación y adaptación al cambio climático y variabilidad climática”*.

Con el objetivo de fortalecer las capacidades nacionales y regionales en las Américas, por medio de la investigación científica, se realizaron en Panamá el *Encuentro sobre variabilidad, cambio, riesgo y gestión asociada al clima* y el *Encuentro sobre ciencia y política en la gestión del riesgo asociado al clima*, en donde participaron 45 científicos de distintas disciplinas procedentes de 12 países de América Latina y el Caribe. El público meta de estas dos actividades incluyó a tomadores de decisiones, científicos, académicos, profesionales, periodistas y comunicadores interesados en los temas asociados al cambio climático.

Con el establecimiento del CONACCP se promueve el fortalecimiento de las capacidades de coordinación interinstitucional. En este comité, presidido por la ANAM, se establecerán los mecanismos pertinentes, para fortalecer las capacidades interinstitucionales en los temas de adaptación y mitigación.

En el marco del Proyecto Regional Fomento de las Capacidades para la Fase II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba; se desarrollaron actividades a contribuir con los objetivos de:

- Fortalecer la capacidad sistémica, institucional e individual de los actores clave para evaluar la vulnerabilidad y la adaptación a los impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad del clima, los riesgos y eventos extremos en sistemas prioritarios a nivel regional, nacional y local.
- Fortalecer la capacidad sistémica, institucional e individual de los actores clave para desarrollar estrategias y llevar a cabo políticas y medidas de preparación para la adaptación a nivel regional, nacional y local.

Como parte de este proyecto regional se realizó, en el año 2004, el *Análisis de vulnerabilidad y medidas de adaptación en la cuenca del río Santa María*, descrito en el Capítulo III de esta comunicación. Este estudio tuvo dos objetivos inmediatos: i) fortalecer la capacidad de adaptación evaluando la vulnerabilidad y adaptación, incluyendo la influencia de la variabilidad climática y los eventos extremos y ii) reforzar la capacidad nacional para adaptarse. El primer objetivo está enfocado principalmente en el análisis técnico, social y económico de sistemas; el segundo objetivo involucra la evaluación, priorización y revisión de la aplicación de la adaptación principalmente.

La ANAM, por intermedio de CATHALAC, lleva adelante el Proyecto Fomento de Capacidades en Cambio Climático y Gestión de Cuencas Hidrográficas, tendiente a fortalecer las capacidades del personal técnico de las distintas direcciones regionales de la institución. Este proyecto se enfoca en el fortalecimiento de capacidades relacionadas con la gestión de cuencas hidrográficas y el cambio climático a través de la capacitación y el entrenamiento del personal, para apoyar a la toma de decisiones sobre una base científica, lo que contribuirá a encontrar estrategias adecuadas para reducir la vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático. En 2007, se capacitaron un total de 157 funcionarios de las direcciones regionales de Coclé, Herrera, Los Santos, Panamá Oeste, Panamá Metro y Veraguas, en el manejo de herramientas del SERVIR aplicadas a los incendios forestales (herramienta de alerta temprana de incendio y de otras herramientas de apoyo a la toma de decisiones en el manejo de recursos naturales). El portal en línea de SERVIR, disponible para todos los países de la región mesoamericana, ofrece estas herramientas gratuitamente.

A nivel de Mesoamérica y la República Dominicana se realizó la *Reunión de expertos sobre los impactos del cambio climático en la biodiversidad*, en donde se identificaron las áreas de interés en el tema de biodiversidad en los países y líneas de trabajo; impactos del cambio climático sobre la biodiversidad; necesidades de estudios científicos; aplicabilidad de la herramienta SERVIR en cada país de la región, entre otras.

La ANAM, como entidad rectora de los temas ambientales, promueve el intercambio de experiencias entre los distintos sectores e instituciones con competencia ambiental propiciando las acciones sinérgicas ante los efectos del cambio climático realizando simposios a nivel nacional en donde se abordan los temas específicos como los MDL, energías renovables, deforestación evitada, impactos del cambio climático en la salud, en las actividades económicas y en la población en general.

De igual forma la UCC y D de la ANAM ha colaborado con la elaboración de los indicadores de sequía y desertificación para las áreas críticas identificadas dentro del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación. Para ello se realizaron dos talleres a nivel nacional con técnicos de diferentes instituciones involucradas con la lucha contra la sequía, en donde se elaboraron indicadores ambientales y se presentaron las diferentes experiencias nacionales e internacionales relativas al tema.

Acción Nacional de Lucha contra la Sequía y la Desertificación. Para ello se realizaron dos talleres a nivel nacional con técnicos de diferentes instituciones involucradas con la lucha contra la sequía, en donde se elaboraron indicadores ambientales y se presentaron las diferentes experiencias nacionales e internacionales relativas al tema.

## E. INFORMACIÓN Y TRABAJO EN REDES

Panamá es miembro de la Red Iberoamericana de Cambio Climático (RIOCC) y de la Red de Directores Generales del Agua y de Servicios Meteorológicos. En este ámbito surgieron proyectos como el Análisis y la Reducción de la Vulnerabilidad en las Zonas Marino y Marino-Costeras y de Asentamientos Humanos ante el Cambio Climático, y la Evaluación de la Vulnerabilidad y Gobernanza del Recurso Hídrico en Cuencas Transfronterizas ante el Cambio Climático, este último coordinado por el PNUD y CATHALAC. A ello se agregó el establecimiento del Fondo para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que ofrece una estrecha relación entre el cambio climático y el desarrollo a través de la ventana ambiental, en la que Panamá participa con el Proyecto Incorporación de Medidas de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en la Gestión Integrada de los Recursos Naturales en dos Cuencas Prioritarias en Panamá.

Como parte del Grupo de Observación de la Tierra, Panamá coordina esfuerzos, para crear un Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra mediante la interconexión de una creciente variedad de instrumentos, sensores y sistemas para la vigilancia y previsión de los cambios en el ambiente mundial.

El nuevo sistema mundial servirá de apoyo a los encargados de formular políticas, los administradores de recursos, la comunidad científica, al manejo de recursos hídricos, manejo de recursos marino costeros, calidad del aire, recursos energéticos y adaptación al cambio climático. En la actualidad, Panamá coordina el Comité de Observación de la Tierra, que implementa una agenda para la creación de capacidades en tecnologías geoespaciales y de medio ambiente. Además, se evalúa asignar recursos para la habilitación de un Centro Regional para el Análisis de Variabilidad Ambiental y Cambio Climático, como respuesta al Foro Iberoamericano de Ministros de Ambiente.

Panamá, por intermedio de la página web de la ANAM, ofrece al público en general acceso a toda la información ambiental de la institución, organizada en forma muy didáctica, que permite no sólo conocer sobre información institucional, políticas, normas, publicaciones y otra información ambiental, sino también sobre el cambio climático. En esta página web se puede obtener información relativa a adaptación, vulnerabilidad y mitigación, así como acceder al portafolio de proyectos MDL, a documentos de la CMNUCC y a los informes de evaluación del IPCC.

## CAPÍTULO VI

# Análisis de limitaciones y brechas financieras, técnicas y de capacidades



# ANÁLISIS DE LIMITACIONES Y BRECHAS FINANCIERAS, TÉCNICAS Y DE CAPACIDADES

## A. VACÍOS Y NECESIDADES FINANCIERAS

La preocupación y la consecuente atención de los asuntos vinculados al cambio climático en Panamá ha tenido una evolución creciente en los últimos 10 años, acompañando la relevancia que el tema ha tomado a nivel internacional, y como resultado de años de trabajo continuo, por parte de la UCC y D, que ha dedicado esfuerzos a difundir la problemática y las medidas de respuesta al mismo, promoviendo además, la coordinación y el trabajo conjunto con los actores claves a nivel nacional.

No obstante, los tomadores de decisión deben priorizar el uso de los recursos propios del país para dar respuesta a las necesidades de desarrollo, lo que se convierte en una limitante para la aplicación de las actividades, medidas, programas y compromisos identificados en el marco de la CMNUCC.

En virtud de ello, se hace necesaria la asistencia financiera externa, para la aplicación de la CMNUCC y para la preparación de las comunicaciones nacionales de Panamá. Esta asistencia ha sido un factor determinante para posibilitar la presentación de la *Primera Comunicación Nacional* y esta *Segunda Comunicación Nacional* y será de vital importancia para la preparación de la *Tercera Comunicación Nacional* de Panamá, en la que se espera reflejar la mejora continua en la aplicación de la CMNUCC, sobre la base de los logros obtenidos y las lecciones aprendidas.

En este sentido, la posibilidad de acceder a los fondos del recientemente aprobado Programa de Comunicaciones Nacionales para Cambio Climático (FMAM - PNUD/ PNUMA), le dará la oportunidad a Panamá de continuar avanzando en el cumplimiento de sus compromisos y de preparar su *Tercera Comunicación Nacional*, dando continuidad y fortaleciendo cada vez más, la capacidad creada dentro y fuera de la UCC y D, durante sus años de actuación.

Asimismo, en virtud de la reciente creación del Fondo Especial de Cambio Climático, administrado por el FMAM, que canaliza recursos adicionales a los de este fondo desde fuentes de financiamiento bilaterales y multilaterales, para la realización de activi-

dades de adaptación y de transferencia de tecnología (incluido el fomento de la capacidad para estos temas), Panamá gestionará la obtención de estos recursos para el desarrollo de actividades vinculadas a la prevención y mitigación de desastres naturales de origen climático ya que en los últimos años ha sido impactado por este tipo de eventos. Para ello, contará como principal antecedente, los resultados obtenidos a través del proyecto que se está ejecutando para la definición de un plan de acción para desarrollar una estrategia de adaptación a nivel nacional tomando las cuencas hidrográficas como la unidad de exposición e impacto.

Panamá ha logrado durante el proceso de elaboración de sus comunicaciones nacionales, la definición de una estrategia de mitigación al cambio climático. Para lograr una implementación real y efectiva de las medidas contenidas en esta estrategia, Panamá enfocará sus esfuerzos hacia la obtención del apoyo externo que sea necesario para implementarlas, aprovechando las oportunidades de financiación que existen en torno a la CMNUCC. En el tema de financiamiento Panamá considera de especial importancia la asignación de recursos, que en el marco de la Convención, se ha acordado a partir de los primeros compromisos financieros de Copenhague en la CoP15 y luego con el establecimiento del Fondo Verde para Cambio Climático en la CoP16 en Cancún México.

Por otra parte, es clave la asistencia externa para desarrollar las iniciativas e instancias necesarias que le permitan a Panamá avanzar en la construcción de una estrategia nacional de cambio climático, cuya ejecución facilitará la implementación de medidas de mitigación y adaptación al mismo.

Queda claramente evidenciada la necesidad del país, de contar con recurso financiero adicional para hacer frente a los compromisos que emanan de la CMNUCC y que permitan que en Panamá se adelanten acciones en atención al artículo 6 de la Convención, relacionado al desarrollo de planes y programas para atender la adaptación y la mitigación.

## B. VACÍOS Y NECESIDADES DE CAPACIDAD

En cuanto a la capacidad para la aplicación de las actividades, medidas y programas previstos en la Convención, así como para la preparación y el mejoramiento continuo de las comunicaciones

nacionales del país, se señala en primera instancia la necesidad de continuar incrementando dicha capacidad, pero fundamentalmente, la de mantener la capacidad creada hasta el momento.

Esta capacidad no está dada solamente por el grupo de expertos que ha participado en los estudios y evaluaciones realizadas en el marco de los proyectos ejecutados por la UCC y D y en otros proyectos descritos a lo largo de la *Segunda Comunicación Nacional*. Dicha capacidad comprende también la existente en las diferentes instituciones, públicas y privadas, gubernamentales y no gubernamentales, que se ha fortalecido en los últimos años, pero que sin duda necesita continuar fortaleciéndose, principalmente, a través de una mayor difusión y capacitación para la incorporación de la variable cambio climático dentro del desarrollo de sus actividades, así como de una mejor sistematización y una mayor disponibilidad de acceso a la información para uso interinstitucional.

Con la finalidad de obtener mejores resultados y en virtud de que las herramientas para la realización de estudios y evaluaciones relativas a la vulnerabilidad, la adaptación y la mitigación del cambio climático evolucionan con el tiempo, la capacidad de los técnicos que han realizado, o realizan, este tipo de estudios debe no solo mantenerse, sino actualizarse a través de un proceso continuo. La situación económica financiera y el nivel de desarrollo académico es un factor limitante en Panamá para el fomento de la capacidad en esta materia.

El mantenimiento y el mejoramiento de la capacidad generada están altamente relacionados a la existencia de asistencia técnica y financiera externa. En este sentido, la asistencia externa que se obtenga para la definición de una instancia que permita la participación de las diferentes partes interesadas para la gestión de acciones y medidas en respuesta al cambio climático, será clave para fortalecer y mantener la capacidad existente, y para utilizar de una manera más adecuada los recursos disponibles a nivel nacional y aprovechar las oportunidades de acceso a los recursos provenientes del exterior.

## C. VACÍOS Y NECESIDADES DE TECNOLOGÍA

El análisis realizado sobre el desarrollo y la transferencia de tecnología para la mitigación y la adaptación al cambio climático permite distinguir factores favorables y factores adversos a dicho proceso. Entre los primeros cabe señalar la existencia de organizaciones públicas, privadas y mixtas que realizan transferencia de tecnología en los diversos sectores, que si bien no tienen como propósito central la mitigación o la adaptación al cambio climático, están contribuyendo positivamente a dicho objetivo.

El obstáculo más importante, para la transferencia de tecnologías es la existencia de otras necesidades prioritarias para el desarrollo del país. No obstante, se estima que la creciente conciencia ambiental que se genera en el país, en particular sobre la temática del cambio climático, impulsará el desarrollo de expe-

Sin embargo, aún contando con la asistencia externa necesaria, será imprescindible continuar con los esfuerzos dirigidos a eliminar las barreras de carácter institucional y cultural. Estas barreras están vinculadas fundamentalmente a la separación sectorial e institucional de la información, así como a la visión sectorial de los conflictos, que dificulta el análisis y la acción interinstitucional coordinada. Otra importante barrera a la que hay que hacer frente para el fortalecimiento de la capacidad está relacionada con el grado de concienciación pública del problema.

En este sentido, la ejecución de los proyectos de fortalecimiento institucional que realiza la ANAM, ha logrado aumentar la concienciación pública del problema, pero persiste la necesidad de continuar realizando acciones en ese sentido, sobre todo, dirigidas a los tomadores de decisión, tanto en el sector público como en el sector privado. Por último, cabe destacar la necesidad de incrementar las oportunidades para la capacitación sobre el cambio climático y sus temáticas relacionadas, en todos los niveles de la enseñanza: primaria, media, básica y superior, incorporando esta temática en los planes de estudio curriculares y aumentando la posibilidad de acceder a cursos de especialización.

Sobre la base de lo anterior, resulta de gran importancia contar con el apoyo financiero externo necesario para que la UCC y D de la ANAM, desde su rol como punto focal ante la CNUMCC, pueda continuar evaluando y promoviendo la adopción de acciones (a través de la sensibilización, la capacitación, la generación y transmisión de información y estudios, entre otras) para la aplicación de las actividades, medidas y programas previstos en la Convención, en coordinación con las demás entidades involucradas.

riencias o acciones concretas en relación al desarrollo y transferencia de tecnologías, para enfrentar este fenómeno que afecta al sistema climático del planeta, enriqueciendo los logros actuales.

Panamá se caracteriza por contar con una alta calificación y disponibilidad de recursos humanos nacionales, que adecuadamente potenciada, facilitará el desarrollo y la transferencia de tecnología. Asimismo, dado su pequeño tamaño y grado de organización, Panamá puede resultar especialmente atractivo para actividades de transferencia de tecnología en fase piloto o de carácter demostrativo como lo es el caso de los proyectos pilotos demostrativos en la implementación de las energías renovables, impulsados a través de la Alianza de Energía y Ambiente con Centroamérica y el Gobierno de Noruega.

La situación económica del país es propicia para invertir en el fomento de las capacidades nacionales para el desarrollo, acceso y transferencia de tecnología para la implementación de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, aprovechando la infraestructura disponible en el territorio nacional.

Es imperante realizar una evaluación del marco jurídico-legal del país con el objeto de introducir las modificaciones que permitan implementar ciertos incentivos para estimular el desarrollo y transferencia de tecnología en materia de cambio climático.

Existen importantes vacíos de información en cuanto a las tecnologías disponibles, para atender la problemática del cambio climático y sus efectos en los diversos sectores del desarrollo nacional, tanto en el sector público, como en el privado. La confluencia de estos factores permite tener una visión de las posibilidades del país para el desarrollo y la transferencia de tecnologías con impacto en la mitigación y adaptación al cambio climático.

En líneas generales, puede afirmarse que el país cuenta con un adecuado potencial para estas actividades en la medida que se generen condiciones oportunas o que se potencien mecanismos ya existentes. Para ello, un elemento fundamental radica en el avance hacia una mejora económica, que permite

impulsar el tema de la transferencia de tecnologías. Pero, aún en un escenario de esa naturaleza, las barreras señaladas anteriormente juegan un rol predominante, y terminar con las mismas representa un trabajo constante y de largo plazo.

Por lo tanto, a pesar de que se ha avanzado en ese sentido, a través de las diferentes instancias de contacto con los actores involucrados, se entiende que es necesario continuar con los esfuerzos de coordinación de actividades, principalmente, con el sector privado, promoviendo la asociación con el sector público para la aplicación de medidas para enfrentar el cambio climático. Esto último, podría lograrse mediante una mayor difusión de la información relativa a las tecnologías actualmente disponibles, para la mitigación o la adaptación al cambio climático y una profundización de la evaluación de las necesidades de desarrollo y transferencia de dichas tecnologías, así como a través del establecimiento de incentivos para aquellas empresas e instituciones que decidan encaminarse al desarrollo de este tipo de tecnologías. Además, se debe continuar sensibilizando sobre esta temática a nivel de los tomadores de decisión, cuya actuación tiene un efecto directo sobre las actividades que son afectadas, por el cambio climático o sobre aquellas en las cuales pueden introducirse cambios, para favorecer la mitigación del cambio climático.

## CAPÍTULO VII

# Resultados, aprendizajes y desafíos del proceso de comunicación nacional



# RESULTADOS, APRENDIZAJES Y DESAFÍOS DEL PROCESO DE COMUNICACIÓN NACIONAL

## A. RESULTADOS

Panamá avanza en la internalización de la temática del cambio climático, en el proceso de desarrollo nacional orientado por prioridades identificadas, en el marco de la preparación de sus comunicaciones nacionales.

Las bases del marco para la gestión del cambio climático se establecen tras la *Primera Comunicación Nacional*, evolucionan, y se enfrentan a nuevos retos en la medida en que el proceso de la *Segunda Comunicación Nacional* contribuye a reflexionar sobre la necesidad de fortalecer instancias de coordinación interinstitucional que consoliden la temática del cambio climático como una prioridad nacional que debe ser atendida con un enfoque integrador y que promuevan la participación de actores claves de los diversos sectores del desarrollo nacional.

La preparación y presentación de la *Primera Comunicación Nacional*, permitió el establecimiento de las bases del conocimiento sobre la vulnerabilidad y capacidad de adaptación de sistemas y sectores particularmente sensibles del país. En esta *Segunda Comunicación Nacional*, el conocimiento y las experiencias generadas de las diversas iniciativas nacionales y regionales, derivadas de esa primera aproximación, que promovieron la identificación y priorización de medidas de adaptación, constituyen la base sobre la que se esbozan las líneas de acción estratégicas, para la atención de la temática del cambio climático, ellas son:

- Fortalecimiento de capacidades individuales e institucionales.
- Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional.
- Mejoramiento de de las distintas herramientas de gestión nacional.
- Promoción del liderazgo, comunicación y coordinación con la sociedad.
- Promoción de la sostenibilidad de las iniciativas de éxito que se han emprendido.
- Fomento de programas con una agenda integrada y homologada con la política de desarrollo nacional.
- Fomento del desarrollo de la investigación tecnológica y científica a nivel nacional.

La consideración de estos lineamientos se enfatiza en sectores estratégicos para el desarrollo nacional: energía, agricultura sostenible y seguridad alimentaria, educación ambiental, planificación y ordenamiento territorial, recursos marinos, turismo sostenible, gestión integrada del recurso hídrico, salud y transporte.

El proceso de elaboración del segundo inventario de gases de efecto invernadero de Panamá actualizó los aportes del país al proceso de calentamiento global y ofreció la oportunidad de avanzar en la reducción del grado de incertidumbres en las estimaciones realizadas, específicamente en el sector UT-CUTS, el sector de mayores emisiones y absorciones de dióxido de carbono, mediante el uso de técnicas modernas de teledetección y sistemas de información geográfica.

Como resultado de la *Segunda Comunicación Nacional*, Panamá elaboró una Estrategia Nacional de Mitigación que propone la opción de convertir la economía panameña, en una economía baja en carbono, enfocada en sectores prioritarios, energía y agricultura, de acuerdo a los aportes de emisiones estimados en los inventarios de gases de efecto invernadero de 1994 y 2000.

Esta estrategia prioriza las medidas de mitigación a ser incorporadas a corto plazo, 2010-2015, incluyendo: forestación y reforestación, administración forestal, REDD, producción más limpia y otros instrumentos de gestión ambiental, diversificación de la matriz energética y creación y fortalecimiento de capacidades en el sector energía. Además, propone como herramienta fundamental para la consecución del objetivo planteado, la descentralización y la creación y fortalecimiento de capacidades de los actores identificados como claves para la mitigación del cambio climático.

## B. APRENDIZAJES

Al reflexionar sobre las lecciones aprendidas del proceso de preparación y elaboración de la *Segunda Comunicación Nacional*, se abre la oportunidad para compartir el conocimiento que se ha generado a nivel del país y mejorar

el proceso de comunicación nacional, potenciándolo como un instrumento para integrar el cambio climático en los planes de desarrollo nacional y sectorial.

El proceso de la *Segunda Comunicación Nacional* generó las siguientes lecciones aprendidas:

- Las comunicaciones nacionales deben trascender a la producción de un documento de reporte y convertirse en un proceso que permita que del intercambio de los diferentes actores claves, se generen herramientas que apoyen al proceso de elaboración de políticas y estrategias.
- El desarrollo de las comunicaciones nacionales debe propiciar la participación de los actores claves, quienes deben apropiarse del proceso (información, instrumentos, metodologías) a fin de promover su sostenibilidad.
- Las comunicaciones nacionales permiten sistematizar los resultados de evaluaciones y estudios, priorizando las necesidades que deben enfocarse en los planes y políticas.
- El fortalecimiento de la capacidad técnica y administrativa de la unidad responsable de la coordinación del proceso de comunicación nacional es esencial para la apropiación y sostenibilidad del proceso de comunicación nacional.
- La participación de los diversos sectores del país, se promueve en el marco de un proceso de sensibilización que

permita transmitir las bases científicas de la problemática del cambio climático y sus efectos y que abra el espacio para que los actores claves de cada sector expongan su visión sobre esta temática, al reflexionar sobre sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. De estas dos visiones se construyen propuestas de acción que los actores están dispuestos a implementar como medidas de mitigación, especialmente, cuando estas acciones implican inversiones considerables.

- Los resultados de proyectos y programas desarrollados a nivel del país, incluyendo los casos de éxito, constituyen una fuente valiosa de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.
- La preparación de las comunicaciones nacionales debe comprender: consultas previas que permitan identificar los aspectos políticos de relevancia a ser desarrollados en los diferentes componentes; procesos de consulta e intercambio entre actores claves para definir las prioridades del país; la definición de estrategias para lograr la apropiación de los resultados con recomendaciones para su adopción; divulgación de los resultados; y sistematización de las lecciones aprendidas.

## C. DESAFÍOS

Los principales desafíos del país, para alinear sus prioridades a los objetivos de la CMNUCC son:

- Consolidar el soporte político de las comunicaciones nacionales a través de un mandato que fortalezca el vínculo entre este proceso y el proceso de toma de decisiones en los diferentes niveles.
- Establecer y fortalecer la estructura de coordinación que permitirá la participación de los actores claves en el nivel nacional, regional y local, basada en un mapeo de los actores claves y un análisis de la estructura organizativa del país. Esta estructura debe definir el rol

que le corresponderá cumplir a cada actor basado en sus competencias.

- Establecer el sistema de inventario nacional de gases de efecto invernadero, considerando: la conformación de un equipo nacional y el fortalecimiento de sus capacidades; la necesidad de definir los requerimientos por sectores, para que estos reporten y suministren datos para el desarrollo de un inventario en forma periódica y el fortalecimiento de los sistemas de información en cada sector, para centralizar y sistematizar la información de manera consistente y precisa sobre los niveles de actividad

## BIBLIOGRAFÍA

- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) (2009), *Estrategia Nacional Ambiental. 2009-2012*, Panamá.
- (2007a), *Análisis de los aspectos sociales y plan de participación del proyecto PRORURAL-CBMAP II. Resumen ejecutivo. Versión revisada*, Panamá.
- (2007b), *Informe preliminar de vulnerabilidad y adaptación del cambio climático en el sector marino costero*, Panamá.
- (2006a), *Informe del sistema nacional de áreas protegidas. Panamá-2006*, Panamá, abril.
- (2006b), *Informe final integrado de vulnerabilidad actual. Proyecto Fomento de las Capacidades para la Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba*, Panamá.
- (2004), *Informe del estado del ambiente. GEO Panamá 2004*, Panamá, junio.
- (2001), *Estrategia Nacional del Ambiente (ENA)*, Panamá.
- (2000a), *Estudio de vulnerabilidad ante el cambio climático en los recursos marinos y zonas costeras*, Panamá.
- (2000b), *Informe de cobertura boscosa*, Panamá.
- (2000c), *Primera comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*, Panamá, 2000.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) y OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales) (2003), *Informe final de la cobertura boscosa y uso de suelo de la República de Panamá. 1992-2000*, Panamá.
- Banco Centroamericano de Integración, Gerencia de Productos y Programas de Desarrollo (2009), *Análisis del mercado panameño de energía renovable. Proyecto ARECA*. Biblioteca Nacional Ernesto J. Castillero R. (s/f), "Panamá y sus contrastes" [en línea], Panamá <http://www.binal.ac.pa/buscar/referencia/relievespty.htm>.
- Coates, Anthony G. y otros (1992), "Closure of the Isthmus of Panama: The near-shore marine record of Costa Rica and western Panama", *The Geological Society of America Bulletin*, vol. 104, N° 7, los Estados Unidos de América, julio.
- CCAD (Comisión Centroamericana de ambiente y desarrollo) (2005), "Actores, agendas y procesos en la gestión de los recursos hídricos de Centroamérica", *serie Política Ambiental*, San Salvador, junio.
- Contraloría General de la República, DEC (Dirección de Estadística y Censo) (2006), "Estimaciones y proyecciones de la población total, urbana-rural en la República, por provincia, comarca indígena y sexo. Años 2000-2010", *Boletín Estadística Panameña. Situación demográfica. Sección 211. Estado de la población*, N°11, Panamá.
- (2005a), *Panamá en cifras. 2000-2004*, Panamá, noviembre.
- (2005b), *Estadísticas ambientales. 2000-2004*, Panamá.
- (2003), *Situación Económica. Industria año 2003. Estadística Panameña*, Panamá.
- (2001), *Censo Agropecuario. 2001*. Panamá.
- (2000), "Censos nacionales de población y vivienda. Mayo 14 de 2000. Resultados finales-total de país" [en línea], Panamá [http://www.contraloria.gob.pa/dec/Aplicaciones/POBLACION\\_VIVIENDA/Index.htm](http://www.contraloria.gob.pa/dec/Aplicaciones/POBLACION_VIVIENDA/Index.htm).
- ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.) (2007), "Descripción general del clima de Panamá" [en línea], Panamá [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_panama.php](http://www.hidromet.com.pa/clima_panama.php).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2002), "Estado de la información forestal en Panamá", *Monografías de países. Información para el desarrollo forestal sostenible*, vol. 13, Santiago de Chile, enero.
- Gutiérrez, Raúl (1999), "Inventario nacional de gases de efecto invernadero para el módulo de cambio de uso de la tierra y silvicultura", *Primer inventario de gases de efecto invernadero. Panamá 1994*, ciudad de Panamá, Panamá, septiembre.
- Heckadon M., Stanley (2005), "La importancia de la cuenca del Canal" [en línea], Panamá <http://biblioteca.apede.org/docs/cade2005-stanley-heckadon.doc>.
- IPAT (Instituto Panameño de Turismo) y otros (2008), *Primer Informe. Análisis diagnóstico general del turismo en Panamá. Plan maestro de turismo sostenible en Panamá*, Panamá, mayo.
- IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático) (2007a), *Cambio climático 2007. Base de Ciencia Física. Contribución del Grupo de Trabajo I*. Cambridge University Press.
- (2007b), *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- (2007c), *Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press.
- (2007d), *Summary for Policymakers. En: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, USA.
- (2006), *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*, Japón.
- (2002), *Cambio climático y Biodiversidad*. Documento técnico V del IPCC. OMM. PNUMA.

(2001), *Impacts, adaptation and vulnerability. A contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, U.S.A.

(2000). *Special Report on Emissions Scenarios* [N. Nakicenovic et al.], Cambridge University Press, Estados Unidos.

(2002), *Coastal systems and low-lying areas in Impacts, adaptation and vulnerability*. Working Group II Report.

(1997), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Vol. 1: Reporting Instructions; Vol. 2: Workbook; Vol. 3: Reference Manual.

McMichael A.J. (2006); Patz, J.A. (2005), in *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional burden of disease due to Selected Major Risk Factors* (ed. Ezzati, M., Lopez, A.D., Rodgers, A. & Murray, C.L.) Ch. 20, 1543-1649 (World Health Organization, Geneva, 2004).

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario) (1994). *Plan Estratégico Agropecuario. Manos a la obra. 2004-2009*, Panamá.

MEDUCA (Ministerio de Educación), Departamento de Estadísticas (2006), *Estadísticas Educativas*, Panamá.

MEF (Ministerio de Economía y Finanzas) (2007), *Informe económico anual. 2007*, Panamá.

(2006a), *Informe económico anual. 2006*, Panamá.

(2006b), *Ponencia en el Primer Foro de Energía Renovable*, Panamá.

(2005a), *Compendio estadístico energético. 1970-2005. Sector Transporte*. Panamá

(2005b), *Compendio estadístico energético. 1970-2005. Sector Transporte*. Panamá.

(2005c), *Compendio estadístico energético. 1970-2005. Sector Hidrocarburos*. Panamá.

(2005d), *Compendio estadístico energético. 1970-2005. Sector Generación Eléctrica*. Panamá.

(2000), *Informe de coyuntura económica*, Panamá.

MINSA (Ministerio de Salud), Dirección Nacional de Políticas de Salud (2006), *Boletín estadísticas de salud. 2005*, Panamá, junio.

(2002), *Informe oficial. Situación nutricional*. Panamá.

(2002), *Boletín estadísticas de salud. 2001*, Panamá, noviembre.

(2001), *Análisis sectorial de los residuos sólidos*. Panamá, Panamá. OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2007), *Boletín informativo de OPS/OMS. Panamá. Enero-Junio*. Año 4, N° 7, Panamá, junio.

Panamá, Asamblea Legislativa (1998), *Gaceta Oficial*, Ley N° 41 de 1 de julio de 1998. Por la cual se dicta la ley general del ambiente y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente, N° 23.578, Panamá, 3 de julio.

Panamá, Asamblea Legislativa (1994), *Gaceta Oficial*, Constitución Política de la República de Panamá, N° 25.126, Panamá, 15 de noviembre.

Panamá, Asamblea Legislativa (1958), *Gaceta Oficial*, Ley N° 58 por la cual la República de Panamá extiende su mar territorial a una distancia de doce millas, N° 13.720, Panamá, 24 de diciembre.

Parry, M.L. (2004), Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socioeconomic scenarios. *Glob. Environ. Change* 2004; 14:53-67.

(PNUD) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2009), *Informe de desarrollo humano. Panamá. 2007-2008*. Panamá.

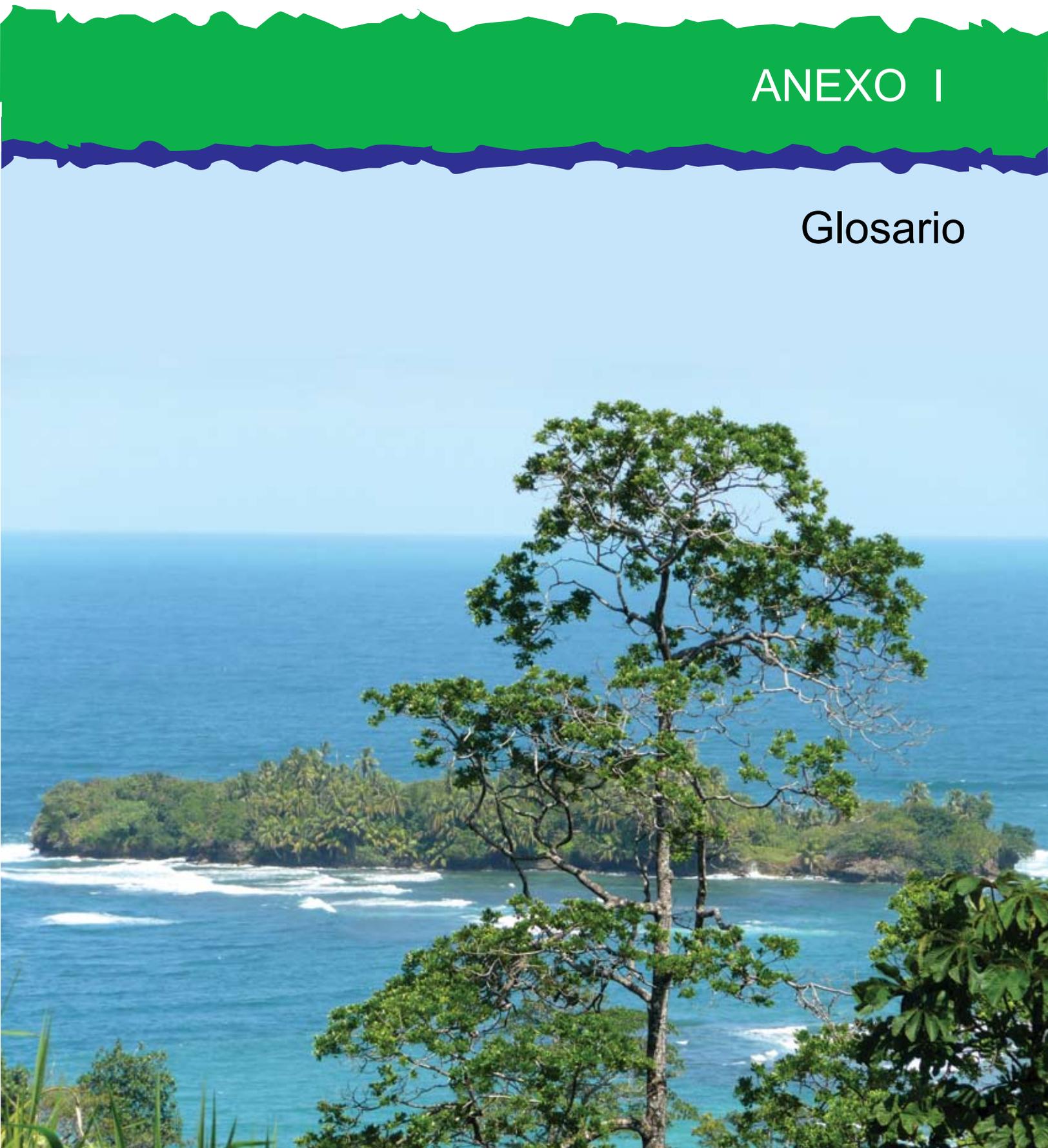
(2006), *Marco de políticas de Adaptación al Cambio climático. Desarrollando Estrategias, Políticas y Medidas*, Edición en español, Cambridge University Press.

(2003), *Guía del usuario para el marco de las políticas de adaptación. Gobierno de Suiza, Holanda y Canadá*. Versión en español. Nueva York. Estados Unidos de América.



# ANEXO I

## Glosario



## GLOSARIO

**Adaptación.** Las actividades de adaptación se llevan a cabo para reducir la vulnerabilidad y para moderar los efectos adversos del posible cambio climático. El concepto de adaptación del IPCC induce a realizar cambios en los sistemas humanos como medidas de preparación a los efectos o impactos del cambio climático sobre los diferentes sectores (agricultura, recursos hídricos, recursos forestales, etc.) o esferas de seguridad humana (salud, alimentación, disponibilidad de agua, etc.).

**Biomasa.** Peso o volumen total de organismos presentes en un área o volumen dados.

**Bosque.** Superficie mínima de tierras entre 0,05 hectáreas y 1,0 hectáreas con una cubierta de copas (o una densidad de población equivalente) que excede del 10% al 30% y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de entre 2 y 5 metros a su madurez in situ. Un bosque puede consistir en formaciones forestales densas, donde los árboles de diversas alturas y el sotobosque cubren una proporción considerable del terreno, o bien en una masa boscosa clara.

**Cambio climático (según el IPCC).** El cambio del clima, tal como se entiende en relación con las observaciones efectuadas, se debe a cambios internos del sistema climático o de la interacción entre sus componentes, o a cambios del forzamiento externo debido a causas naturales o actividades humanas. En general, no es posible determinar claramente en qué medida influye cada una de esas causas. En las proyecciones de cambio climático del IPCC se suele tener en cuenta únicamente la influencia ejercida sobre el clima por los aumentos antropógenos de los gases de efecto invernadero y por otros factores relacionados con los seres humanos.

**Cambio climático (según la CMNUCC).** Cambio del clima atribuido directamente o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada en períodos de tiempo comparables.

**Capacidad de adaptación.** Comprende el conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces.

**Certificado de reducción de emisiones (CERs).** Son generadas a través del mecanismo de desarrollo limpio (MDL), a partir de proyectos de las partes que no están incluidos en el Anexo I del Protocolo de Kyoto y que pueden ser utilizados por los países incluidos en el Anexo I para satisfacer sus compromisos de reducción de emisiones.

**CO<sub>2</sub>-equivalente.** No todos los gases de efecto invernadero ejercen el mismo efecto sobre la temperatura atmosférica, por lo cual sus valores de emisión no son directamente comparables en términos de calentamiento global. Para conseguir que esto sea así, las emisiones se expresan todas en unidades equivalentes de CO<sub>2</sub>, las cuales resultan de multiplicar la masa emitida por el Potencial de Calentamiento Mundial correspondiente a cada gas. A través de este procedimiento todos los valores de los distintos gases resultan comparables en términos del calentamiento que pueden generar y, en consecuencia, se hace posible su suma para integrar este valor total. Ello es lo que determina, por otro lado, que la unidad de medida para este indicador sea los Gigagramos de CO<sub>2</sub>-equivalente (CO<sub>2</sub>-eq).

**Desarrollo sostenible.** Desarrollo que cubre las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

**Deforestar.** Eliminar, matar o destruir todo o la mayoría de los árboles de un bosque, de manera que sea imposible su reproducción salvo por medios artificiales.

**Emisiones.** Se entiende por emisión a la liberación de gases de efecto invernadero (GEI) o sus precursores a la atmósfera en un área y un período de tiempo específicos.

**Forestación.** Conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecieron de bosque durante un período mínimo de 50 años en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales.

**Función de costo marginal de mitigación.** Relación entre la cantidad total de emisiones reducidas y el costo marginal de la última unidad reducida. En términos generales, el costo marginal de la mitigación aumenta con la cantidad total de emisiones reducidas.

**Gas de efecto invernadero (GEI).** Gas que absorbe radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación (radiación infrarroja) emitido por la superficie de la tierra y por las nubes. El gas, a su vez, emite radiación infrarroja desde un nivel en el que la temperatura es más baja que en la superficie. El efecto neto consiste en que parte de la energía absorbida resulta atrapada localmente, y la superficie del planeta tiende a calentarse. En la atmósfera de la tierra, los gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kyoto son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

**Mecanismo de desarrollo limpio (MDL).** El MDL fue definido en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto y tiene como propósito ayudar a las partes no incluidas en el Anexo I, del Protocolo de Kyoto, a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo 1, a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de sus emisiones de gases de tipo efecto invernadero. A cambio de esta interacción las Partes no incluidas en el Anexo I se benefician de las actividades de los proyectos a desarrollarse en sus países y otorgarán Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) que podrán ser utilizadas por los países incluidos en el Anexo I, para contribuir sus compromisos de reducción de emisiones contraídos en el protocolo de Kyoto.

**Mitigación.** Las actividades encaminadas a reducir la cantidad neta de gases de efecto invernadero que se descarga en la atmósfera y que contribuyen así a reducir el ritmo del proceso de cambio climático antropógeno se llaman medidas de mitigación. Incluyen la reducción de las emisiones y la mejora de los sumideros, y abarcan todos los gases de efecto invernadero, así como todos los sectores y las actividades económicas donde hay emisiones.

**Opciones de mitigación.** Son aquellas opciones de mitigación cuyos beneficios (por ejemplo costos de energía reducidos, o menores emisiones de contaminantes locales/regionales) igualan o superan a sus costos sociales, sin contar los beneficios que reportarían la mitigación del cambio climático. Se alude también a ellas como *“medidas siempre aceptables”*.

**Primer período de compromiso.** Está definido por el Protocolo de Kyoto como el período comprendido desde 2008 a 2012.

**Potencial de calentamiento mundial (PCM).** Mide la capacidad de una masa dada de cualquiera de los gases de efecto invernadero de atrapar y retener calor en la atmósfera por un período de 100 años, en relación con la del CO<sub>2</sub>. El peso de las emisiones PCM es medido en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por ej. 1 molécula de metano (CH<sub>4</sub>) equivale a 21 de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por su Potencial de Calentamiento Mundial.

**Reducción.** El término de reducción se refiere a las actividades emprendidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Las medidas de reducción son un subgrupo de actividades de mitigación; la otra medida importante de mitigación es la mejora de sumideros.

**Reforestación.** Conversión por actividad humana directa de tierras no boscosas en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales en terrenos donde antiguamente hubo bosques, pero que están actualmente deforestados. En el primer período de compromiso, las actividades de reforestación se limitarán a la reforestación de terrenos carentes de bosques al 31 de diciembre de 1989; posteriormente durante la Novena Conferencia de las partes – COP 9 se adopta la decisión 19/CP9 “Modalidades y procedimientos para las actividades de proyectos de forestación y reforestación del mecanismo para un desarrollo limpio en el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto”, en la cual se decide que dichas modalidades y procedimientos aplicarán las definiciones de bosque, reforestación y forestación que aparecen en la decisión 11/CP7.

**Secuestro del carbono.** Es el retiro de CO<sub>2</sub> de la atmósfera para fijarlo o almacenarlo en un depósito de carbono.

**Sumidero.** Se entiende a cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.

**Vulnerabilidad.** Es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.



## ANEXO II

# Siglas, símbolos químicos y unidades científicas



## SÍMBOLOS QUÍMICOS Y UNIDADES CIENTÍFICAS

### SIGLAS

|          |  |
|----------|--|
| ACP      | Autoridad del Canal de Panamá.   |
| AEA      | Alianza Energía y Ambiente con Centroamérica                                       |
| AMP      | Autoridad Marítima de Panamá   |
| AND      | Autoridad Nacional Designada   |
| ANAM     | Autoridad Nacional del Ambiente.   |
| ANCON    | Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza                          |
| APF      | Marco de la Política de Adaptación   |
| ARAP     | Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá                                      |
| ASEP     | Autoridad de los Servicios Públicos  |
| BID      | Banco Interamericano de Desarrollo   |
| CAC      | Consejo Agropecuario Centroamericano   |
| CATIE    | Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza                            |
| CCAD     | Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.                                 |
| CDB      | Convenio sobre Diversidad Biológica  |
| CIE      | Cuarto Informe de Evaluación   |
| CHCP     | Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá  |
| CMS      | Convención de Especies Migratorias (CMS, del inglés Convention Migratory Species). |
| CMNUCC   | Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.                  |
| COMISA   | Comisión de Ministros de la Salud de Centroamérica                                 |
| CONACCP  | Comité Nacional de Cambio Climático  |
| CONEP    | Consejo Nacional de la Empresa Privada.  |
| CP       | Conferencia de las Partes  |
| DASIAM   | Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental                   |
| DEC      | Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.        |
| DGICH    | Dirección General de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos                    |
| EIGRH    | Estrategia de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos                           |
| ENA      | Estrategia Nacional del Ambiente   |
| ERAS     | Estrategia Regional Agro-ambiental y de Salud                                      |
| EsIA     | Estudio de Impacto Ambiental   |
| ETESA    | Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.   |
| FMAM     | Fondo para el Medio Ambiente Mundial   |
| FOMIN    | Fondo Multilateral de Inversiones  |
| GBP      | Guía de Buenas Prácticas del IPCC.   |
| GCM      | Modelos Globales de Clima  |
| GEF      | Fondo Mundial para el Medio Ambiente.  |
| GEI      | Gases de Efecto Invernadero.   |
| IBI      | Índice Biológico de Integridad   |
| IDAAN    | Instituto de Acueductos y Alcantarillado de Panamá                                 |
| IDHP     | Índice de Desarrollo Humano de Panamá.   |
| IEEE     | Informe Especial de Escenarios de Emisiones del IPCC                               |
| IGNTG    | Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.                                       |
| INEC     | Instituto Nacional de Estadística y Censo.   |
| INRENARE | Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables.                               |
| IPAT     | Instituto Panameño de Turismo.   |
| IPCC     | Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático.                          |
| JD       | Junta Directiva.   |

|          |   |
|----------|---|
| MCGAO    | Modelo Circulación General Atmósfera-Océano   |
| MEDUCA   | Ministerio de Educación.  |
| MEF      | Ministerio de Economía y Finanzas.  |
| MICI     | Ministerio de Comercio e Industria  |
| MIDA     | Ministerio de Desarrollo Agropecuario   |
| MINSA    | Ministerio de Salud.  |
| MIVI     | Ministerio de Vivienda  |
| NASA     | National Aerospace Agency   |
| ODM      | Objetivos de Desarrollo del Milenio   |
| OIMT     | Organización Internacional de las Maderas Tropicales.                                 |
| OMS      | Organización Mundial de la Salud  |
| OPS      | Organización Panamericana de la Salud   |
| PAI      | Plan de Acción Inmediata  |
| PAMA     | Programa de Adecuación y Manejo Ambiental   |
| PCN      | Primera Comunicación Nacional   |
| PCM      | Potencial de Calentamiento Mundial  |
| PCCBM    | Proyecto para la Conservación del Corredor Biológico Mesoamericano                    |
| PEP-SIA  | Plan Estratégico Participativo – Sistema Interinstitucional del Ambiente.             |
| PIB      | Producto Interno Bruto.   |
| PINGEI   | Primer Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero.                               |
| PNGIRH   | Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos                               |
| PNUD     | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.                                   |
| PNUMA    | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente                                |
| PRODEC   | Programa de Desarrollo Comunitario.   |
| PRORURAL | Proyecto Productividad Rural  |
| RIOCC    | Red Iberoamericana de Cambio Climático  |
| RSU      | Residuos Sólidos Urbanos  |
| SAP      | Sociedad Audubon de Panamá  |
| SCS      | Soil Capacity System (Sistema de clasificación por la capacidad de uso de la tierra). |
| SCYF     | Seguimiento Control y Fiscalización   |
| SERVIR   | Sistema Regional de Visualización y Monitoreo   |
| SIA      | Sistema Interinstitucional del Ambiente   |
| SICA     | Sistema de Integración Centroamericana  |
| SIF      | Sistema de Información Forestal.  |
| SIG      | Sistema de Información Geográfica.  |
| SINGEI   | Segundo Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero.                              |
| SMPA     | Sistema Mundial de Pronóstico de Área   |
| SINIA    | Sistema Nacional de Información Ambiental.  |
| SINAP    | Sistema Nacional de Áreas Protegidas.   |
| SINAPROC | Sistema Nacional de Protección Civil  |
| REDD     | Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación                                |
| TIE      | Tercer Informe de Evaluación del IPCC   |
| UCC y D  | Unidad de Cambio Climático y Desertificación  |
| UNESCO   | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.       |
| USDA     | Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.                                    |
| UT-CUTS  | Uso de la Tierra Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.                           |
| UTNCC    | Unidad Técnica de Cambio Climático  |
| ZCIT     | Zona de Convergencia Intertropical.   |
| ZLC      | Zona Libre de Colón.  |

## SÍMBOLOS QUÍMICOS

|                  |   |
|------------------|---|
| CH <sub>4</sub>  | Metano  |
| CO <sub>2</sub>  | Dióxido de carbono                                  |
| N <sub>2</sub> O | Óxido nitroso                                       |
| CO               | Monóxido de carbono                                 |
| NO <sub>x</sub>  | Óxidos de nitrógeno                                 |
| COVDM            | Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano |
| SO <sub>2</sub>  | Dióxido de azufre                                   |
| HFC              | Hidrofluorocarbonos                                 |
| PFC              | Perfluorocarbonos                                   |
| SF <sub>6</sub>  | Hexafluoruro de azufre                              |

## UNIDADES CIENTÍFICAS

### Unidades SI (Sistema Internacional)

| <i>Cantidad física</i> | <i>Nombre de la unidad</i> | <i>Símbolo</i> |
|------------------------|----------------------------|----------------|
| Longitud               | metro                      | m              |
| Masa                   | kilogramo                  | kg             |
| Área                   | metro cuadrado             | m <sup>2</sup> |
| Volumen                | metro cúbico               | m <sup>3</sup> |
| Potencia               | watt                       | w-h            |
| Energía                | watt-hora                  |                |

### Fraciones y múltiplos

| <i>Fracción</i>  | <i>Prefijo</i> | <i>Símbolo</i> | <i>Múltiplo</i> | <i>Prefijo</i> | <i>Símbolo</i> |
|------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 10 <sup>-3</sup> | mili           | m              | 10 <sup>3</sup> | kilo           | k              |
|                  |                |                | 10 <sup>6</sup> | mega           | M              |
|                  |                |                | 10 <sup>9</sup> | giga           | G              |

### Unidades de otros sistemas, cantidades y abreviaturas relacionadas

|                     |  |
|---------------------|--|
| °C                  | Grados Celsius   |
| CO <sub>2</sub> -eq | Dióxido de carbono-equivalente, utilizado como indicador del nivel de emisión (expresado por lo general Gg CO <sub>2</sub> -eq) de GEI |
| ha                  | Hectáreas  |

**Fuente:** Adaptado de IPCC, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación). IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs., 2007.

# ANEXO III

## Cartografía

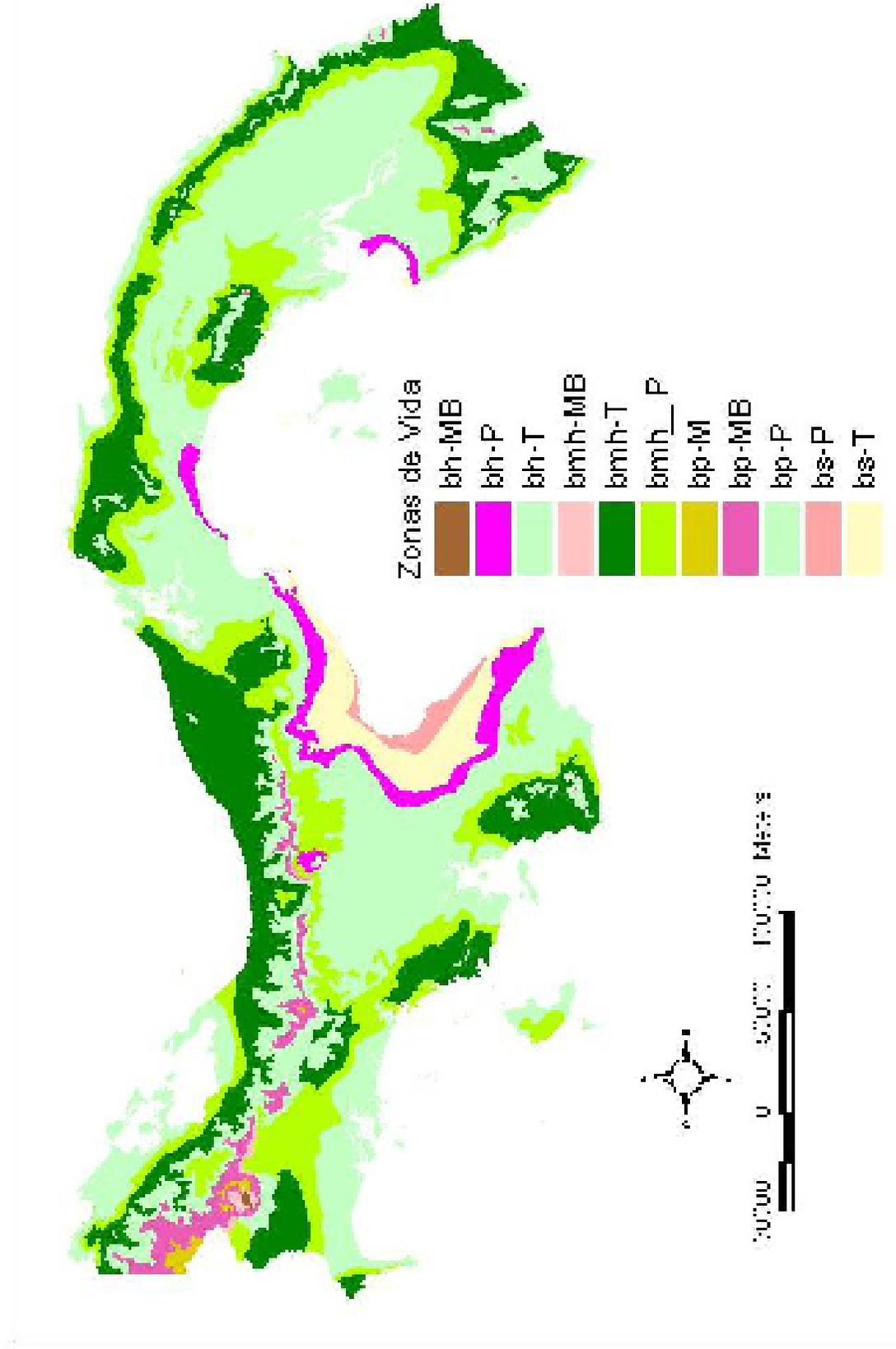








# MAPA ZONAS DE VIDA SEGÚN HOLDRIDGE



## MAPA DE TIPOS DE SUELOS

