



# SITUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN CENTROAMÉRICA: HACIA UNA GESTIÓN INTEGRADA



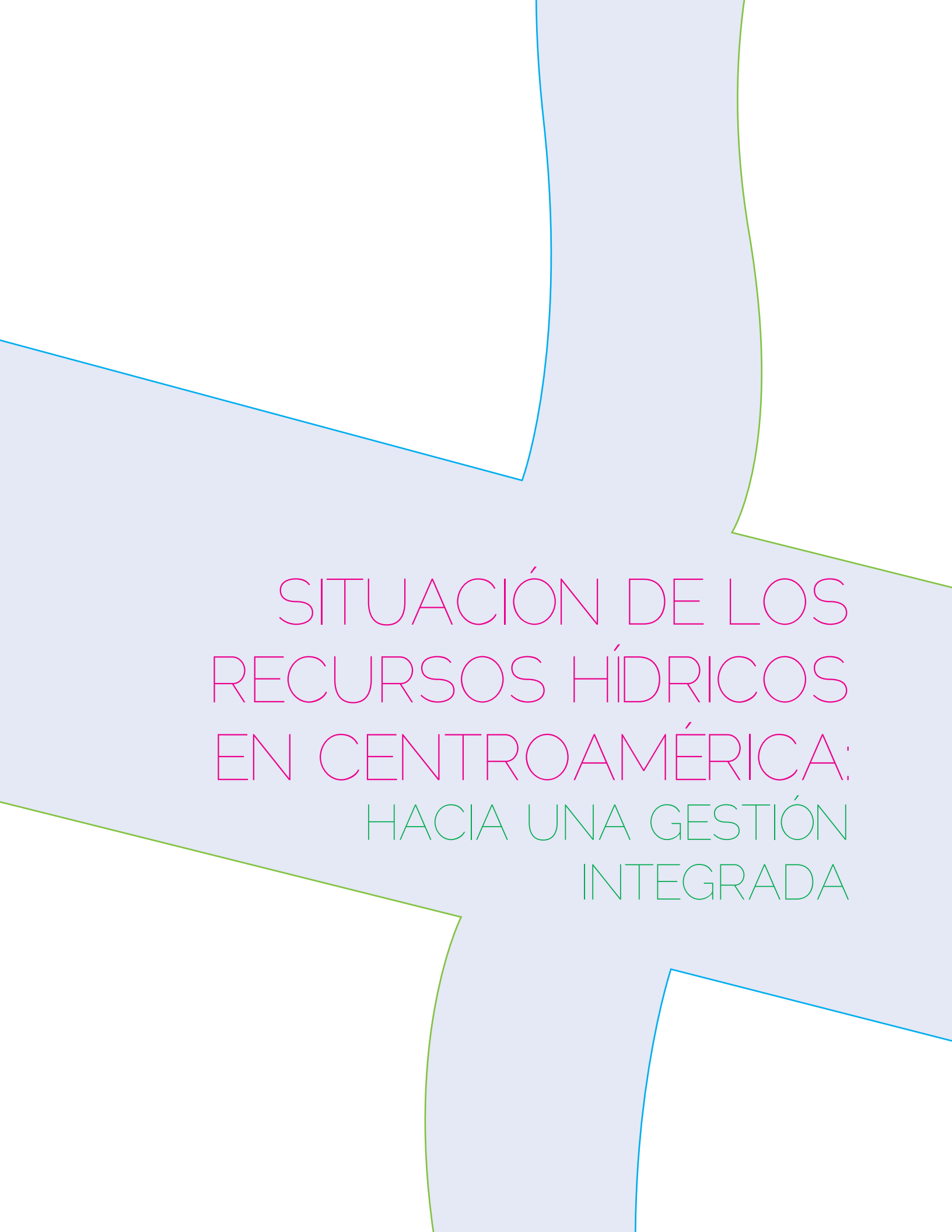


La Asociación Mundial para el Agua (GWP, por sus siglas en inglés), es una red internacional establecida en 1996 y abierta a todas las organizaciones involucradas en la gestión de los recursos hídricos, entre ellas, asociaciones de profesionales, instituciones académicas y de investigación, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de usuarios y el sector privado, entre otras.

La GWP se crea para fomentar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Este proceso promueve la gestión y desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, y tiene como objetivo maximizar el bienestar social y económico resultantes, de manera equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

Las acciones que apoya la GWP están orientadas a contribuir a la seguridad hídrica mediante: i) la promoción del agua como elemento clave del desarrollo nacional sostenible; ii) el abordaje de los desafíos críticos de desarrollo como el cambio climático o la seguridad alimentaria; iii) el reforzamiento del intercambio de conocimiento; y, iv) la construcción de redes más eficaces.

El establecimiento de GWP en Centroamérica tiene lugar en el 2000 y se fija como objetivo principal apoyar a las naciones para que adopten e implementen prácticas para el uso sostenible del agua, de una manera integrada y participativa, y basada en el mejoramiento de la gobernabilidad, de la cultura hídrica y de la gestión del conocimiento. Actualmente, más de 150 organizaciones miembro forman parte de GWP en la región.



SITUACIÓN DE LOS  
RECURSOS HÍDRICOS  
EN CENTROAMÉRICA:  
HACIA UNA GESTIÓN  
INTEGRADA

## Créditos

### Publicación

Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica), con el apoyo del Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF), de la Unión Europea (UE) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).



### Elaboración:

Fabiola Tábora  
Manuel Basterrechea  
Hilda Candanedo  
Melvin Wallace  
Nabil Kawas  
Raúl Artiga  
Ramón Frutos  
Minor Solís, NGAGUAS S.A.  
UICN: Juan Carlos Sánchez y Tania Rodríguez  
CCAD: Leyla Zelaya  
CRRH: Patricia Ramírez y Guillaume Paquet

### Revisión y edición:

Fabiola Tábora  
Marianela Argüello

### Revisión filológica:

Abraham Morales

### Diseño y diagramación:



### Impresión:

Impresiones Industriales

### Publicado en:

Tegucigalpa, M.D.C., Honduras  
Abril de 2011

© Derechos reservados

Esta publicación no puede ser utilizada para reventas o para otros propósitos comerciales sin el permiso previo y por escrito de GWP Centroamérica.

Partes del texto pueden ser reproducidas con el permiso previo y las atribuciones propias a los titulares de la propiedad intelectual.

# Índice

|    |  |
|----|--|
| 8  | Presentación   |
| 9  | Agradecimientos  |
| 10 | Siglas   |
| 14 | Antecedentes   |
| 15 | Resumen ejecutivo  |
| 18 | <b>1. CARACTERÍSTICAS REGIONALES</b>   |
| 18 | a. Características biofísicas  |
| 19 | b. Características socioeconómicas   |
| 20 | <b>2. CUENCAS COMPARTIDAS</b>  |
| 20 | a. Descripción general   |
| 24 | b. Experiencias de gestión de cuencas compartidas  |
| 26 | Referencias bibliográficas   |
| 27 | <b>3. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIONALES</b>   |
| 27 | a. Oferta y demanda hídricas   |
| 28 | b. Calidad del recurso hídrico en los cuerpos de agua  |
| 29 | c. Principales usos del agua   |
| 29 | d. Red hidrometeorológica  |
| 32 | <b>4. ESTADO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO</b>  |
| 32 | a. Calidad del servicio  |
| 34 | b. Cobertura del servicio  |
| 34 | c. Eficiencia  |
| 34 | d. Demanda de agua para consumo de la población  |
| 35 | e. Necesidades de inversión para cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en el nivel centroamericano |
| 36 | f. Marco institucional y legal a nivel centroamericano   |
| 37 | <b>5. CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS</b>   |
| 38 | a. Vulnerabilidad de la región ante el cambio climático  |
| 40 | b. Iniciativas regionales para hacer frente al cambio climático, orientadas al recurso hídrico                         |
| 42 | Referencias bibliográficas   |
| 43 | <b>6. MARCO POLÍTICO INTERNACIONAL PARA LA GIRH</b>  |
| 45 | <b>7. MARCO POLÍTICO Y REGULATORIO REGIONAL PARA LA GIRH</b>   |
| 47 | <b>8. INSTITUCIONES REGIONALES EN EL SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>   |
| 52 | <b>9. AVANCES DE CENTROAMÉRICA HACIA LA GIRH</b>   |
| 54 | <b>10. PRINCIPALES DESAFÍOS DE CENTROAMÉRICA PARA LA GIRH</b>  |
| 56 | <b>11. DESCRIPCIÓN POR PAÍS</b>  |
| 57 | <b>11.1. Panamá</b>  |
| 58 | <b>11.1.1 Características generales</b>  |
| 58 | a. Características biofísicas  |
| 59 | b. Características socioeconómicas   |
| 59 | <b>11.1.2 Evaluación de los recursos hídricos (oferta hídrica, demanda, calidad del agua, principales usos)</b>        |
| 59 | a. Oferta y demanda hídricas   |
| 60 | b. Calidad del recurso hídrico en los cuerpos de agua  |
| 61 | c. Principales usos del agua   |
| 62 | d. Red hidrometeorológica  |
| 63 | <b>11.1.3 Agua potable y saneamiento</b>   |
| 63 | a. Calidad del servicio  |
| 63 | b. Cobertura del servicio  |
| 63 | c. Eficiencia  |
| 64 | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población   |
| 64 | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM   |
| 64 | f. Marco institucional y legal   |
| 64 | <b>11.1.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>   |
| 65 | <b>11.1.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>  |



|    |       |   |
|----|-------|---|
| 66 | ~~~~~ | <b>Estudio de caso: elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada del Recurso Hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal (DS-GIRH)</b> |
| 67 | ~~~~~ | Referencias bibliográficas  |
| 68 | ~~~~~ | <b>11.2. Costa Rica</b>   |
| 69 | ~~~~~ | <b>11.2.1. Características generales</b>  |
| 69 | ~~~~~ | a. Características biofísicas   |
| 71 | ~~~~~ | b. Características socioeconómicas  |
| 72 | ~~~~~ | <b>11.2.2. Evaluación de los recursos hídricos (oferta hídrica, demanda, calidad de agua, principales usos)</b>   |
| 72 | ~~~~~ | a. Oferta y demanda hídricas  |
| 72 | ~~~~~ | b. Calidad del agua   |
| 73 | ~~~~~ | c. Principales usos del agua  |
| 74 | ~~~~~ | d. Red hidrometeorológica   |
| 74 | ~~~~~ | <b>11.2.3. Agua potable y saneamiento</b>   |
| 74 | ~~~~~ | a. Calidad del servicio   |
| 75 | ~~~~~ | b. Cobertura del servicio   |
| 76 | ~~~~~ | c. Eficiencia   |
| 76 | ~~~~~ | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población  |
| 76 | ~~~~~ | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM  |
| 76 | ~~~~~ | f. Marco institucional y legal del sector AP&S  |
| 77 | ~~~~~ | <b>11.2.4. Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>   |
| 78 | ~~~~~ | <b>11.2.5. Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>  |
| 79 | ~~~~~ | <b>Estudio de caso: Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH)</b>  |
| 80 | ~~~~~ | Referencias bibliográficas  |
| 81 | ~~~~~ | <b>11.3. Nicaragua</b>  |
| 82 | ~~~~~ | <b>11.3.1. Características generales</b>  |
| 82 | ~~~~~ | a. Características biofísicas   |
| 83 | ~~~~~ | b. Características socioeconómicas  |
| 84 | ~~~~~ | <b>11.3.2. Evaluación de los recursos hídricos</b>  |
| 84 | ~~~~~ | a. Oferta y demanda hídricas  |
| 85 | ~~~~~ | b. Calidad del agua   |
| 85 | ~~~~~ | c. Principales usos del agua  |
| 86 | ~~~~~ | d. Red hidrometeorológica   |
| 87 | ~~~~~ | <b>11.3.3. Agua potable y saneamiento</b>   |
| 87 | ~~~~~ | a. Calidad del servicio   |
| 87 | ~~~~~ | b. Cobertura del servicio   |
| 88 | ~~~~~ | c. Eficiencia   |
| 88 | ~~~~~ | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población  |
| 88 | ~~~~~ | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM  |
| 88 | ~~~~~ | f. Marco institucional y legal  |
| 89 | ~~~~~ | <b>11.3.4. Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>   |
| 89 | ~~~~~ | <b>11.3.5. Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>  |
| 90 | ~~~~~ | <b>Estudio de caso: los comités de agua potable y saneamiento (CAPS) en Nicaragua</b>   |
| 91 | ~~~~~ | Referencias bibliográficas  |
| 93 | ~~~~~ | <b>11.4. Honduras</b>   |
| 94 | ~~~~~ | <b>11.4.1. Características generales</b>  |
| 94 | ~~~~~ | a. Características biofísicas   |
| 95 | ~~~~~ | b. Características socioeconómicas  |
| 95 | ~~~~~ | <b>11.4.2. Evaluación de los recursos hídricos</b>  |
| 95 | ~~~~~ | a. Oferta y demanda hídricas  |
| 96 | ~~~~~ | b. Calidad del agua   |
| 96 | ~~~~~ | c. Principales usos del agua  |
| 96 | ~~~~~ | d. Red hidrometeorológica   |
| 97 | ~~~~~ | <b>11.4.3. Agua potable y saneamiento</b>   |

|     |       |  |
|-----|-------|--|
| 97  | ~~~~~ | a. Calidad del servicio  |
| 97  | ~~~~~ | b. Cobertura del servicio  |
| 98  | ~~~~~ | c. Eficiencia  |
| 98  | ~~~~~ | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población   |
| 98  | ~~~~~ | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM   |
| 98  | ~~~~~ | f. Marco institucional y legal   |
| 99  | ~~~~~ | <b>11.4.4. Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>  |
| 99  | ~~~~~ | <b>11.4.5. Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>   |
| 100 | ~~~~~ | <b>Estudio de caso. Experiencia nacional en la GIRH. Gestión para uso múltiple en la cuenca del río Nacaome</b>  |
| 101 | ~~~~~ | Referencias bibliográficas   |
| 102 | ~~~~~ | <b>11.5. El Salvador</b>   |
| 103 | ~~~~~ | <b>11.5.1. Características generales</b>   |
| 103 | ~~~~~ | a. Características biofísicas  |
| 106 | ~~~~~ | b. Características socioeconómicas   |
| 106 | ~~~~~ | <b>11.5.2. Evaluación de los recursos hídricos</b>   |
| 106 | ~~~~~ | a. Oferta y demanda hídricas   |
| 107 | ~~~~~ | b. Calidad del agua  |
| 108 | ~~~~~ | c. Principales usos del agua   |
| 109 | ~~~~~ | d. Red hidrometeorológica  |
| 109 | ~~~~~ | <b>11.5.3. Agua potable y saneamiento</b>  |
| 109 | ~~~~~ | a. Calidad del servicio  |
| 109 | ~~~~~ | b. Cobertura del servicio  |
| 110 | ~~~~~ | c. Eficiencia  |
| 110 | ~~~~~ | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población   |
| 111 | ~~~~~ | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM   |
| 111 | ~~~~~ | f. Marco institucional y legal   |
| 112 | ~~~~~ | <b>11.5.4. Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>  |
| 112 | ~~~~~ | <b>11.5.5. Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>   |
| 114 | ~~~~~ | <b>Estudio de caso. Construcción de una gestión integrada del agua desde la comunidad: el caso de la microcuenca La Poza, Usulután, El Salvador</b>                    |
| 115 | ~~~~~ | Referencias bibliográficas   |
| 117 | ~~~~~ | <b>11.6. Guatemala</b>   |
| 118 | ~~~~~ | <b>11.6.1. Características generales</b>   |
| 118 | ~~~~~ | a. Características biofísicas  |
| 119 | ~~~~~ | b. Características socioeconómicas   |
| 119 | ~~~~~ | <b>11.6.2. Evaluación de los recursos hídricos</b>   |
| 119 | ~~~~~ | a. Oferta y demanda hídricas   |
| 121 | ~~~~~ | b. Red hidrometeorológica  |
| 121 | ~~~~~ | <b>11.6.3. Agua potable y saneamiento</b>  |
| 121 | ~~~~~ | a. Calidad del servicio  |
| 121 | ~~~~~ | b. Cobertura del servicio  |
| 121 | ~~~~~ | c. Eficiencia  |
| 122 | ~~~~~ | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población   |
| 122 | ~~~~~ | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM   |
| 122 | ~~~~~ | f. Marco institucional y legal   |
| 123 | ~~~~~ | <b>11.6.4. Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>  |
| 123 | ~~~~~ | a. Legislación existente   |
| 123 | ~~~~~ | b. Arreglos institucionales  |
| 124 | ~~~~~ | <b>11.6.5. Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>   |
| 125 | ~~~~~ | <b>Estudio de caso. Fortalecimiento de la gobernabilidad del agua ante el riesgo climático en seis microcuencas abastecedoras de agua en el corredor seco del país</b> |
| 126 | ~~~~~ | Referencias bibliográficas   |

|     |  |
|-----|--|
| 127 | <b>11.7. Belice</b>  |
| 128 | <b>11.7.1. Características generales</b>   |
| 128 | a. Características biofísicas  |
| 129 | b. Características socioeconómicas   |
| 130 | <b>11.7.2. Evaluación de los recursos hídricos</b>                               |
| 130 | a. Oferta y demanda hídricas   |
| 131 | b. Principales usos del agua   |
| 131 | c. Red hidrometeorológica  |
| 132 | <b>11.7.3. Agua potable y saneamiento</b>  |
| 132 | a. Calidad del servicio  |
| 132 | b. Cobertura del servicio  |
| 132 | c. Eficiencia  |
| 133 | d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población               |
| 133 | e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM                             |
| 133 | f. Marco institucional y legal   |
| 134 | <b>11.7.4. Marco institucional y legal de los recursos hídricos</b>              |
| 134 | <b>11.7.5. Principales desafíos hacia la GIRH en el país</b>                     |
| 135 | <b>Estudio de caso. Conservación de las cuencas Chiquibul-Mopán-Macal-Belice</b> |
| 136 | Referencias bibliográficas   |
| 139 | <b>Bibliografía</b>  |



## Índice de cuadros

|     |       |                |  |
|-----|-------|----------------|--|
| 18  | ~~~~~ | Cuadro 1.1.    | Centroamérica: características hidrográficas en los países centroamericanos  |
| 19  | ~~~~~ | Cuadro 1.2.    | Centroamérica: características de la población e indicadores sociales y económicos en los países centroamericanos                |
| 21  | ~~~~~ | Cuadro 2.1.    | Centroamérica: cuencas compartidas por los países centroamericanos   |
| 22  | ~~~~~ | Cuadro 2.2.    | Centroamérica: territorio que corresponde a cuencas compartidas en los países de la región                                       |
| 23  | ~~~~~ | Cuadro 2.3.    | Centroamérica: Acuíferos transfronterizos en Centroamérica   |
| 28  | ~~~~~ | Cuadro 3.1.    | Centroamérica: oferta y demanda hídrica en los países centroamericanos   |
| 29  | ~~~~~ | Cuadro 3.2.    | Centroamérica: principales usos del agua en los países centroamericanos  |
| 31  | ~~~~~ | Cuadro 3.3.    | Centroamérica: generalidades de las redes hidrometeorológicas en la región   |
| 38  | ~~~~~ | Cuadro 5.1.    | Centroamérica: cambios proyectados en temperatura y precipitación para Centroamérica 2020, 2050 y 2080                           |
| 60  | ~~~~~ | Cuadro 11.1.1. | Panamá: oferta, demanda y porcentaje de uso de agua cruda en Panamá  |
| 63  | ~~~~~ | Cuadro 11.1.2. | Panamá: volumen de agua no contabilizada (millones de galones)   |
| 70  | ~~~~~ | Cuadro 11.2.1. | Costa Rica: prioridades de atención de problemas asociados con el recurso hídrico, para cada una de las 34 cuencas hidrográficas |
| 75  | ~~~~~ | Cuadro 11.2.2. | Costa Rica: agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad de agua. Año 2009                                |
| 84  | ~~~~~ | Cuadro 11.3.1. | Nicaragua: balance hídrico para el acuífero León-Chinandega  |
| 85  | ~~~~~ | Cuadro 11.3.2. | Nicaragua: proyección de la demanda de agua potable  |
| 96  | ~~~~~ | Cuadro 11.4.1. | Honduras: usos de los recursos hídricos en Honduras (Mm <sup>3</sup> /año)   |
| 98  | ~~~~~ | Cuadro 11.4.2. | Honduras: inversión en AP&S en el país en millones de dólares  |
| 104 | ~~~~~ | Cuadro 11.5.1. | El Salvador: regiones hidrográficas  |
| 105 | ~~~~~ | Cuadro 11.5.2. | El Salvador: fuentes subterráneas de agua  |
| 110 | ~~~~~ | Cuadro 11.5.3. | El Salvador: consumo anual de agua en el área metropolitana de San Salvador (miles m <sup>3</sup> )                              |
| 120 | ~~~~~ | Cuadro 11.6.1. | Guatemala: oferta y uso de agua por vertiente en Guatemala. Situación para el mes más seco                                       |
| 129 | ~~~~~ | Cuadro 11.7.1. | Belice: resumen del costo en dólares estadounidenses de los daños provocados por seis ciclones tropicales en Belice              |
| 130 | ~~~~~ | Cuadro 11.7.2. | Belice: el recurso hídrico en Belice   |
| 131 | ~~~~~ | Cuadro 11.7.3. | Belice: demanda de agua en Belice  |
| 132 | ~~~~~ | Cuadro 11.7.4. | Belice: producción, consumo y agua perdida por la BWS en el país para 2009   |

## Índice de figuras

|     |       |                |   |
|-----|-------|----------------|---|
| 21  | ~~~~~ | Figura 2.1.    | Centroamérica: cuencas compartidas de la región centroamericana |
| 58  | ~~~~~ | Figura 11.1.1. | Panamá: mapa de ecosistemas de Panamá                           |
| 60  | ~~~~~ | Figura 11.1.2. | Panamá: principales usos del agua en Panamá, años 2001-2009     |
| 69  | ~~~~~ | Figura 11.2.1. | Costa Rica: mapa de ecosistemas de Costa Rica                   |
| 82  | ~~~~~ | Figura 11.3.1. | Nicaragua: mapa de ecosistemas de Nicaragua                     |
| 94  | ~~~~~ | Figura 11.4.1. | Honduras: mapa de ecosistemas de Honduras                       |
| 97  | ~~~~~ | Figura 11.4.2. | Honduras: cobertura en saneamiento en Tegucigalpa               |
| 97  | ~~~~~ | Figura 11.4.3. | Honduras: cobertura de agua en Tegucigalpa                      |
| 103 | ~~~~~ | Figura 11.5.1. | El Salvador: mapa de ecosistemas de El Salvador                 |
| 118 | ~~~~~ | Figura 11.6.1. | Guatemala: mapa de ecosistemas de Guatemala                     |
| 128 | ~~~~~ | Figura 11.7.1. | Belice: mapa de ecosistemas de Belice                           |

## Presentación

El agua es un recurso vital que se halla presente en todas las actividades cotidianas del ser humano. Por lo tanto, su gestión debe ser un tema prioritario para garantizar la seguridad hídrica y promover el desarrollo de los países. No obstante, para impulsar una gestión adecuada del agua, es fundamental contar con la información necesaria sobre el estado del recurso en los países y en la región, ya que de esta manera será posible guiar la toma de decisiones y definir las acciones que deben seguirse para promover el uso sostenible del recurso hídrico.

En el 2001, la Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica), inició el proceso de elaboración de la primera versión del presente documento. Esta iniciativa estuvo guiada por la necesidad de contar con una publicación que recopilara la información más actualizada y completa sobre la situación del agua en Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Asimismo, tal iniciativa se fundamentaba en un objetivo bien definido, según el cual, información de esta naturaleza podría servir como información de referencia y de consulta para los diferentes actores de la región y también para aquellos que se encontraran fuera de sus fronteras.

En el 2010 se inició el proceso de actualización de esta cuarta versión del documento. Tal proceso se basó en el reconocimiento de la necesidad de incorporar los avances y logros de los países en la gestión del agua, en temas vinculados al marco legal y normativo y a la evaluación y planificación del recurso hídrico, entre otros. De esta manera, se pretende que el documento siga siendo una fuente valiosa de información y una referencia útil para los tomadores de decisión, los gestores del agua y los estudiantes, entre otros, y en general, para todos aquellos que tengan interés en impulsar el uso sostenible del agua en Centroamérica.

El texto está organizado en una sección regional y en una sección específica para los países, las cuales se complementan con estadísticas y mapas que ilustran la situación y el contexto hídricos del Istmo Centroamericano. Para la elaboración de este documento, se contó con el aporte de expertos de cada país y conocedores del tema hídrico en el ámbito regional. Estos expertos representaron a entidades como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), el Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), el Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD-APS) y el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC). Hubo, además, un proceso de presentación y consulta en los países, el cual fue liderado por las respectivas Asociaciones Nacionales para el Agua (CWP, por sus siglas en inglés).

En esta ocasión, el documento Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica es presentado por GWP Centroamérica y el Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF), de la Unión Europea (UE) y del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), que colaboró en su publicación.

## Agradecimientos

La Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica), impulsor de la iniciativa para la realización del documento que se presenta en esta oportunidad, desea reconocer de manera especial el apoyo brindado por el Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF), de la Unión Europea (UE) y del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), que con sus fondos, hicieron posible esta publicación.

Asimismo, la GWP Centroamérica desea dejar constancia de agradecimiento por su colaboración a las siguientes personas y organizaciones.

A los consultores:

Manuel Basterrechea, de Guatemala; Raúl Artiga, de El Salvador; Hilda Candanedo, de Panamá; Melvin Wallace, de Nicaragua; Minor Solís, de NGAGUAS S.A., de Costa Rica; Ramón Frutos, de Belice; y Nabil Kawas, de Honduras, que contribuyeron con la elaboración de los contenidos de este documento.

A los profesionales:

José Miguel Zeledón y Ana Deisy López, por su colaboración.

A las siguientes organizaciones: por sus aportes para la elaboración de capítulos específicos que contribuyeron a la configuración de un texto más completo.

Al Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), por sus aportes para la elaboración de capítulos específicos.

Al Comité Directivo de GWP Centroamérica integrado por Enrique Merlos, Gabriela Grau, Jeanette de Noack, Maureen Ballester, Salvador Montenegro, Sergio Núñez y Tomás Fernández, y a cada una de las Asociaciones Nacionales para el Agua (CWP, por sus siglas en inglés), por toda su colaboración durante el proceso de elaboración y revisión del documento, así como a todas las personas y organizaciones que participaron y cooperaron en la revisión de los contenidos.

## Siglas

### A

ACNUR: Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados  
ACP: Autoridad del Canal de Panamá  
AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo  
AES Panamá: Allied Energy System Corporation  
ALIDES: Alianza para el Desarrollo Sostenible  
AMP: Autoridad Marítima de Panamá  
AMUNIC: Asociación de Municipios de Nicaragua  
ANA: Autoridad Nacional del Agua (Nicaragua)  
ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente (Panamá)  
ANC: Índice General de Agua No Contabilizada (Nicaragua)  
ANDA: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (El Salvador)  
ANS: Agendas Nacionales en Saneamiento  
AP&S: Agua Potable y Saneamiento  
ARESEP: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Costa Rica)  
ASADAS: Asociaciones Operadoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillado Sanitario (Costa Rica)  
ASEP: Autoridad Nacional de Servicios Públicos (Panamá)  
AYA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

### B

BCIE: Banco Centroamericano de Integración Económica  
BECOL: Compañía Eléctrica de Belice S.A.  
BEL: Electricidad de Belice (siglas en inglés)  
BID: Banco Interamericano de Desarrollo  
BSI: Industria Azucarera de Belice (siglas en inglés)  
BWS: Belize Water Services

### C

CAC: Consejo Agropecuario Centroamericano  
CAFTA-DR: Tratado de Libre Comercio para la República Dominicana y Centro América  
CARICOM: Comunidad del Caribe  
CATHALAC: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe  
CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
CBP: Comisión Binacional Permanente  
CCAD: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo  
CCCCC: Centro de Cambio Climático de la Comunidad del Caribe (Belice)  
CCP: Cuenca del Canal de Panamá  
CEDEMA: Agencia Caribeña de Emergencia para el Manejo de Desastres  
CEDEX: Centro de Estudios Hidrográficos  
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y El Caribe  
CEPREDENAC: Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central  
CFE: Comisión Federal de Electricidad (Belice)  
CICH: Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá  
CIMHAC: Centro de Integración Meteorológica e Hidrológica de América Central  
CIRA-UNAN: Centro para la Investigación de Recursos Acuáticos de Nicaragua de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
CMMB: Chiquibul-Mopán-Macal-Belice  
CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo  
COGUANOR: Comisión Guatemalteca de Normas  
COPESA: Corporación Panameña de Energía S.A.  
CRRH: Comité Regional de Recursos Hidráulicos

## D

DGRD: Dirección General de Riego y Drenaje (El Salvador)  
DGRH: Dirección General de Recursos Hídricos (Honduras)  
DIAT: División de Investigación y Análisis Técnico (Honduras)  
DIGICH: Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (Panamá)  
DNAG: Diálogo Nacional del Agua (Guatemala)  
DoE: Departamento de Medio Ambiente (Belice)  
DQO: Demanda Química de Oxígeno  
DRAT: Distrito de Riego Arenal/Tempisque  
DS-GIRH: Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

## E

ECAGIRH: Estrategia Centroamericana para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos  
EGIRH: Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (Costa Rica)  
EHPM: Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (El Salvador)  
EMPAGUA: Empresa Municipal de Agua (Guatemala)  
ENACAL: Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados  
ENCOVI: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (Guatemala)  
ENEE: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Honduras)  
ENGIRH: Estrategia Nacional de Gestión Integral de Recursos Hídricos (Guatemala)  
EPA: Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (siglas en inglés)  
ERAS: Estrategia Regional Agroambiental y de Salud  
ERCC: Estrategia Regional de Cambio Climático  
ESAPS: Estrategia Sectorial de Agua Potable y Saneamiento (Nicaragua)  
ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (Costa Rica)  
ETESA: Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.  
ETP: Evapotranspiración Potencial

## F

FANCA: Red Centroamericana de Acción del Agua  
FAO: Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación  
FCD: Amigos para la Conservación y el Desarrollo  
FESAL: Encuesta Nacional de Salud Familiar (El Salvador)  
FISE: Fondo de Inversión Social (Nicaragua)  
FOCARD-APS: Foro Centroamericano y de República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento  
FUNDAMUNI: Fundación de Apoyo a Municipios de El Salvador

## G

GAM: Gran Área Metropolitana (Costa Rica)  
GEA: Gabinete Específico del Agua (Guatemala)  
GIRH: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos  
GWP Centroamérica: Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica  
GWP: Asociación Mundial para el Agua

I

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad  
IDAAN: Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (Panamá)  
IDH: Índice de Desarrollo Humano  
IMN: Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica)  
INAA: Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados  
INB: Ingreso Nacional Bruto  
INDE: Instituto Nacional de Electrificación (Guatemala)  
INE: Instituto Nacional de Estadísticas (Honduras)  
INETER: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales  
INIDE: Instituto Nacional de Información de Desarrollo (Nicaragua)  
INSIVUMEH: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Guatemala)  
IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

J

JAAR: Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (Panamá)

M

MAG: Ministerio de Agricultura (El Salvador)  
MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Guatemala)  
MANUD: Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
MARENA: Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales (Nicaragua)  
MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (El Salvador)  
MEM: Ministerio de Energía (Guatemala)  
MEM: Ministerio de Energía y Minas (Nicaragua)  
MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Panamá)  
MIDEPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (Costa Rica)  
MIFIC: Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (Nicaragua)  
MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (Costa Rica)  
MINEC: Ministerio de Economía (El Salvador)  
MINSA: Ministerio de Salud (Nicaragua)  
MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (El Salvador)

N

MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Guatemala)  
NEAC: Comité Asesor Nacional del Ambiente (Belice)  
NEMO: Organización Nacional de Emergencia (Belice)  
NMHS: Unidad de Hidrología del Servicio Nacional de Meteorología (Belice)

O

ODM: Objetivos de Desarrollo del Milenio  
OEA: Organización de Estados Americanos  
OMM: Organización Meteorológica Mundial  
ONG: Organización No Gubernamental  
ONU: Organización de Naciones Unidas  
OPS: Organización Panamericana de la Salud  
OSPESCA: Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano



## P

PACA: Política Agrícola Centroamericana  
PACADIRH: Plan Centroamericano para el Desarrollo Integral del Recurso Hídrico  
PACAGIRH: Plan Centroamericano para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos  
PARCA: Plan Ambiental Regional Centroamericano  
PASAC: Proyecto de Agua y Saneamiento de Panamá  
PC: Programa Conjunto (Guatemala)  
PCGIR: Política Centroamericana de Gestión Integral del Riesgo de Desastres  
PHI: Programa Hidrológico Internacional  
PIB: Producto Interno Bruto  
PNGIRH: Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos  
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
PREVDA: Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental  
PROGIRH: Programa para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (Costa Rica)  
Programa ZONAF: Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central  
PRRD: Plan Regional para la Reducción de Desastres  
PSA: Pago por Servicios Ambientales  
PSE: Pago por Servicios Ecosistémicos  
PUC: Comisión de Servicios Públicos (Belice)

## R

RAAN: Región Autónoma Atlántico Norte (Nicaragua)  
RAAS: Región Autónoma Atlántico Sur (Nicaragua)  
RRASCA: Red Regional de Agua y Saneamiento

## S

SANAA: Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (Honduras)  
SBSTA: Órgano Subsidiario para Asesoramiento Científico y Tecnológico  
SEGEPLAN: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Guatemala)  
SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (Costa Rica)  
SG: Secretaría General  
SIB: Instituto de Estadísticas de Belice  
SICA: Sistema de Integración Centroamericana  
SIECA: Secretaría de Integración Económica Centroamericana  
SIF: Fondos de Inversión Social (Belice)  
SMN: Servicio Meteorológico Nacional (Honduras)  
SNET: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (El Salvador)

## U

UE: Unión Europea  
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza  
UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia  
USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (siglas en inglés)

## W

WASA: Water and Sewerage Authority of Belize  
WWF: World Wide Fund for Nature

## Antecedentes

La Asociación Mundial para el Agua (GWP, por sus siglas en inglés) es una red internacional de organizaciones involucradas en el manejo de los recursos hídricos. Esta Asociación promueve la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) a través de la creación de foros en el ámbito global, regional y nacional, los cuales tienen como propósito facilitar los procesos de diálogo basados en el conocimiento y el intercambio de experiencias entre los actores para lograr un mejor uso y conservación de los recursos hídricos.

El objetivo principal de la GWP consiste en asegurar que la GIRH se aplique en un número cada vez mayor de países y regiones para promover así el uso sostenible del agua. Esta organización define la GIRH como el “proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas”.<sup>1</sup>

Una de las metas estratégicas de la GWP consiste en contribuir a la generación y al intercambio de conocimiento que permita a los técnicos y tomadores de decisión contar con la información necesaria para orientar los procesos de la GIRH que se desarrollan en el ámbito nacional y regional. Por tal razón, la GWP ha elaborado una serie de documentos técnicos que abordan temas como la adaptación al cambio climático, las finanzas y la gobernabilidad, entre otros, así como documentos que presentan información acerca del estado general del recurso, y algunas experiencias en la implementación del enfoque de los principios de GIRH.

Como parte de estos esfuerzos, en el 2005 la Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica, GWP CAM), con el apoyo de otros socios, elaboró el documento “Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada”, el cual incluye una visión general del estado del recurso hídrico, que aporta elementos del capital hídrico, del marco legal e institucional, así como los avances de la región hacia la GIRH. Desde esa fecha hasta la actualidad, se han logrado varios avances en la región en materia de GIRH, por lo que la GWP CAM se ha planteado, como parte de su plan de trabajo para el 2010, la actualización del documento mencionado.

<sup>1</sup> GWP (2000). Manejo Integrado de Recursos hídricos. TAC Background Paper N°4. p. 24

## Resumen ejecutivo

La región centroamericana es reconocida por la abundancia de sus recursos hídricos. Igualmente, se reconoce que el uso y aprovechamiento adecuados de los recursos hídricos es un factor clave para el desarrollo de cualquier país. Entonces, ¿por qué en algunos países de la región, a pesar de la abundancia de los recursos hídricos, existe todavía déficit en el acceso al agua e incluso escasez en algunas áreas, que dificultan impulsar un desarrollo sostenible? En parte, la respuesta a esta pregunta se halla en el comparativamente poco aprovechamiento de sus recursos hídricos. Por ejemplo, con excepción de Costa Rica, que utiliza aproximadamente el 20,73% de la oferta total, los demás países de la región usan menos del 10% de su oferta hídrica. Además, la infraestructura de almacenamiento y regulación del recurso es muy poca, lo cual impide, por una parte, potenciar su uso con fines hidroeléctricos, de irrigación y abastecimiento humano, y por otra, servir para el control de eventos hidrometeorológicos extremos.

A pesar de que todos los países cumplirán con las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), relacionadas con el agua potable y el saneamiento, existen datos (incluidos más adelante en este documento) que indican que hay algunos países con cientos de miles de habitantes que aún no contarán con agua segura en sus hogares para el 2015.

El área actualmente irrigada corresponde a un bajo porcentaje del potencial existente en casi todos los países de la región. El aprovechamiento del potencial hidroeléctrico en algunos países es también comparativamente bajo, lo que hace que más de la mitad de la generación se realice con combustibles fósiles. La degradación de los ecosistemas y los cambios de uso del suelo tienen efectos negativos sobre la disponibilidad y calidad de agua. En este sentido, hace falta construir obras de regulación que permitan el aprovechamiento múltiple de los recursos hídricos. Además, es necesario implementar acciones que permitan la recuperación de la capacidad de regulación hídrica de los ecosistemas.

La región centroamericana ha sido también reconocida mundialmente como una de las más afectadas por el cambio climático. Los países de la región han sido afectados por eventos hidrometeorológicos extremos, como los huracanes y tormentas Mitch, Stan, Agatha, entre otros, y también por sequías, que han ocasionado pérdidas de vidas humanas y cuantiosos daños en la agricultura e infraestructura. Estos eventos han obligado a los países afectados a invertir recursos financieros en obras de reconstrucción.

Sin embargo, en el periodo del 2005 al 2010, se pueden resaltar importantes logros en los países de la región. Entre estos logros, se destaca la promulgación de las leyes generales de agua que incorporan el enfoque de GIRH en Nicaragua, Honduras y Belice. Además, la aprobación del Plan para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH), en Costa Rica, y la elaboración de dicho instrumento en Panamá, así como la aprobación de la Política y Estrategia para la GIRH, en Guatemala. También, en El Salvador, Costa Rica y Panamá se ha logrado desarrollar la investigación y el control hidrológicos, lo cual ha permitido realizar balances hídricos mensuales en el Salvador y contar con más información disponible sobre los recursos hídricos para la toma de decisiones.

Algunos de los instrumentos que ya están siendo aplicados en los países de la región para el manejo adecuado del recurso hídrico y de las cuencas hidrográficas son: el canon de aprovechamiento y de vertidos, la incorporación de la tarifa hídrica en las facturas de consumo de agua y el pago por los servicios ecosistémicos.

Por lo tanto, es una prioridad lograr que los usuarios del agua en los países y en la región en general interioricen el concepto y el enfoque de la GIRH. Para ello, se deben utilizar instrumentos, como las leyes, las políticas y los planes, pero también, en la práctica, se deben diseñar e implementar obras multiuso de regulación, restaurar ecosistemas para recuperar la capacidad de regulación del ciclo hidrológico en el territorio y optimizar la utilización de los fondos que probablemente estén disponibles por el cambio climático, entre otros aspectos.

Desde el 2005 hasta la fecha, en el ámbito regional se han alcanzado logros importantes, como la formulación de la propuesta de Estrategia Centroamericana para la GIRH (ECAGIRH), la actualización del Plan Centroamericano para el Desarrollo Integral del Recurso Hídrico (PACADIRH), actualmente denominado Plan Centroamericano para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PACAGIRH).

No obstante, una asignatura pendiente en la región es el aprovechamiento conjunto de los recursos hídricos en cuencas compartidas, las cuales abarcan el 37% del territorio centroamericano. Dentro de este contexto, la institucionalidad regional existente es la vía para lograr acuerdos entre países y beneficiarse mutuamente del aprovechamiento de los recursos hídricos.









JAMAICA

Cabo Camarón

**Puerto Lempira**

Cabo de Gracias a Dios

Cayos Misquitos

**Puerto Cabezas**

Isla de Providencia (COLOMBIA)

Península de Las Perlas

*Bahía de Bluefields*

**Bluefields**

Islas del Maiz

Cabo Bluefields

Cabo Mico

*MAR CARIBE*

*Bahía de San Juan del Norte*

Punta Castilla

COSTA

**San Jose**

**Puerto Limon**

Punta Cahuita

*Bahía de Moin*

Cerro Chirripo

3820

RICA

**Bocas Del Toro**

Laguna de Chiriquí

Península Valiente

Golfo de Los Mosquitos

Volcan Baru

3475

**David**

*Bahía de Portobelo*

**Colón**

**Panamá**

Península San Blas

*Bahía de Kuna Yala*

PANAMA

Lago Chiriquí

*Bahía de Panamá*

Punta Chame

Isla del Rey

Golfo de San Miguel

**La Palma**

Cabo Tiburón

*Bahía de Coronado*

Península de Osa

Golfo Dulce

*Bahía de Charco Azul*

Punta Burica

Golfo de Chiriquí

*Bahía de Parita*

**Santiago**

Golfo de Panamá



# 1 CARACTERÍSTICAS REGIONALES

## a. Características biofísicas

Centroamérica se ubica entre América del Norte y América del Sur, por lo que constituye un puente terrestre entre ambas regiones, y en medio de los océanos Pacífico y Atlántico. El territorio está dividido por una extensa cadena montañosa que configura valles, llanuras y una amplia red hidrográfica.

(Véase el cuadro 1.1) Estas características de su ubicación definen una gran diversidad de climas que han permitido el desarrollo de una numerosa y extraordinaria variedad de formas de vida, pero que también hace de la región una zona vulnerable a los efectos de distintos fenómenos naturales.

Cuadro 1.1 Centroamérica: características hidrográficas en los países centroamericanos

| País        | Características hidrográficas                              |
|-------------|--|
| Panamá      | 52 cuencas   |
| Costa Rica  | 34 cuencas y 58 acuíferos                                  |
| Nicaragua   | 13 cuencas y 80 ríos principales                           |
| Honduras    | 19 cuencas   |
| El Salvador | 10 regiones hidrográficas y 360 ríos                       |
| Guatemala   | 3 regiones hidrográficas, 38 cuencas y 194 cuerpos de agua |
| Belice      | 4 regiones hidrográficas y 16 cuencas                      |

Fuente: Informes de los países.

© Marianela Argüello L.





## b. Características socioeconómicas

### Población

Centroamérica está compuesta por siete países: Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, este último en el extremo sur de la región. Posee una superficie total de 522.381 km<sup>2</sup> y una población aproximada de 41 millones de habitantes. En el Cuadro 1.2 se indica la población, la densidad poblacional y las tasas de crecimiento y fecundidad de estos siete países. La densidad poblacional varía desde 12,8 habitantes por kilómetro cuadrado en Belice, hasta 289,9 habitantes por kilómetro cuadrado en El Salvador. En cuanto a los países restantes, la densidad poblacional varía entre 43,5 y 125,5 habitantes por kilómetro cuadrado. Por lo que respecta a la tasa de crecimiento poblacional, existen diferencias importantes entre unos países y otros. Por ejemplo, en El Salvador es de un 0,4%, en Nicaragua, Panamá y Costa Rica, de 1,3%, 1,6% y 1,7%, respectivamente, en Honduras, de 2,0%, en Belice, de 2,1%, y de 2,5%, en Guatemala.

### Indicadores socioeconómicos

En el Cuadro 1.2 se muestran también los indicadores sociales y económicos de cada uno de los países centroamericanos. En este mismo cuadro, se evidencia que las diferencias en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) entre ellos es notoria. Por ejemplo, Costa Rica y Panamá tienen índices altos, que los sitúan en las posiciones 54 y 60, respectivamente, mientras que Belice se sitúa en la posición 93, El Salvador, en la 106, Honduras, en la 112, Guatemala, en la 122 y Nicaragua, en la 124.

El Producto Interno Bruto (PIB) por habitante en dólares muestra también diferencias importantes entre estos países, por ejemplo, desde 5.195,80 y 5.085,20 en Panamá y Costa Rica, respectivamente, hasta 884,90 en Nicaragua. Luego, con valores intermedios está Belice con 3.952,10 y El Salvador, Guatemala y Honduras con 2.252,40, 1.664,50 y 1.420,40, respectivamente.

Cuadro 1.2 Centroamérica: características de la población e indicadores sociales y económicos en los países centroamericanos/1

| País                     | Extensión territorial (km <sup>2</sup> ) | Población* | Densidad de población por km <sup>2</sup> | Clasificación según IDH 2007 | Índice de PIB per cápita (2007)** | PIB per cápita según paridad de poder adquisitivo (2007)** | PIB por habitante en dólares de 2000 (2007) | Desempleo urbano (%) | Tasas de crecimiento total (2005-2010) (%) | Tasa de fecundidad (2005-2010) |
|--------------------------|--|------------|---|------------------------------|-----------------------------------|--|---|----------------------|--|--------------------------------|
|                          |  |            |   | Posición                     |                                   |  |   |                      |  |                                |
| Belice                   | 22.966                                   | 294.000    | 12,8                                      | 93                           | 0,703                             | 6.734  | 3.982,10                                    | 9,50                 | 2,1  | 2,9                            |
| Costa Rica               | 51.100                                   | 4.550.000  | 89,0                                      | 54                           | 0,783                             | 10.842   | 5.085,10                                    | 4,80                 | 1,7  | 2,1                            |
| El Salvador <sup>a</sup> | 20.742                                   | 6.098.714  | 289,9                                     | 106                          | 0,678                             | 5.804  | 2.252,40                                    | ND                   | 0,4  | 2,4                            |
| Guatemala                | 108.890                                  | 13.667.000 | 125,5                                     | 122                          | 0,638                             | 4.562  | 1.664,50                                    | ND                   | 2,5  | 4,2                            |
| Honduras                 | 112.492                                  | 7.332.000  | 65,1                                      | 112                          | 0,607                             | 3.796  | 1.420,40                                    | 4,10                 | 2,0  | 3,3                            |
| Nicaragua                | 130.373                                  | 5.677.000  | 43,5                                      | 124                          | 0,542                             | 2.570  | 884,90                                      | 6,90                 | 1,3  | 2,8                            |
| Panamá                   | 75.520                                   | 3.391.000  | 44,9                                      | 60                           | 0,790                             | 11.391   | 5.195,90                                    | 7,80                 | 1,6  | 2,6                            |
| Total                    | 522.381                                  | 41.009.714 | NA  | NA                           | NA                                | NA   | NA  | NA                   | NA   | NA                             |

(a) El dato de población corresponde al reportado por el Censo del año 2007. Dirección General de Estadísticas y Censos.

\* CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2008. (Febrero de 2009). En los informes de los países hay diferencias debido al año del dato.

\*\* Constante en dólares

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano para América Central 2009-2010.

/1 = Debido a la fecha de publicación, algunos de los datos de este cuadro varían con respecto a los indicados en los informes de país.

# 2 CUENCAS COMPARTIDAS

## a. Descripción general

Con respecto a las cuencas compartidas, existen diferencias en cuanto a su definición. Se considera que Centroamérica tiene 23 cuencas compartidas, de las cuales 13 están conformadas por ríos que marcan la línea fronteriza. En el Cuadro 2.1 se detallan estas cuencas y se muestran algunas de sus características. Sin embargo, el mapa de cuencas compartidas elaborado por la CCAD en el 2006 indica que son 18 en lugar de 23<sup>2</sup>, como se muestran en la Figura 2.1 (Granados, 2002: 9). Además, otros investigadores afirman que el

número de cuencas asciende a 24, pues incorporan la cuenca del río Candelaria, ubicada en la frontera entre México y Guatemala, la cual no ha sido todavía reconocida por estos países (Kauffer, 2010).

Las cuencas transfronterizas abarcan el 36,9% del territorio de la región (191.449 Km<sup>2</sup>), extensión mayor que la de cualquier país centroamericano (FUNPADEM, 2000). La cuenca del río San Juan es la más grande de todo Centroamérica.

<sup>2</sup> GWP (2000). Manejo Integrado de Recursos hídricos. TAC Background Paper N°4. p. 24

© Marianela Argüello L.

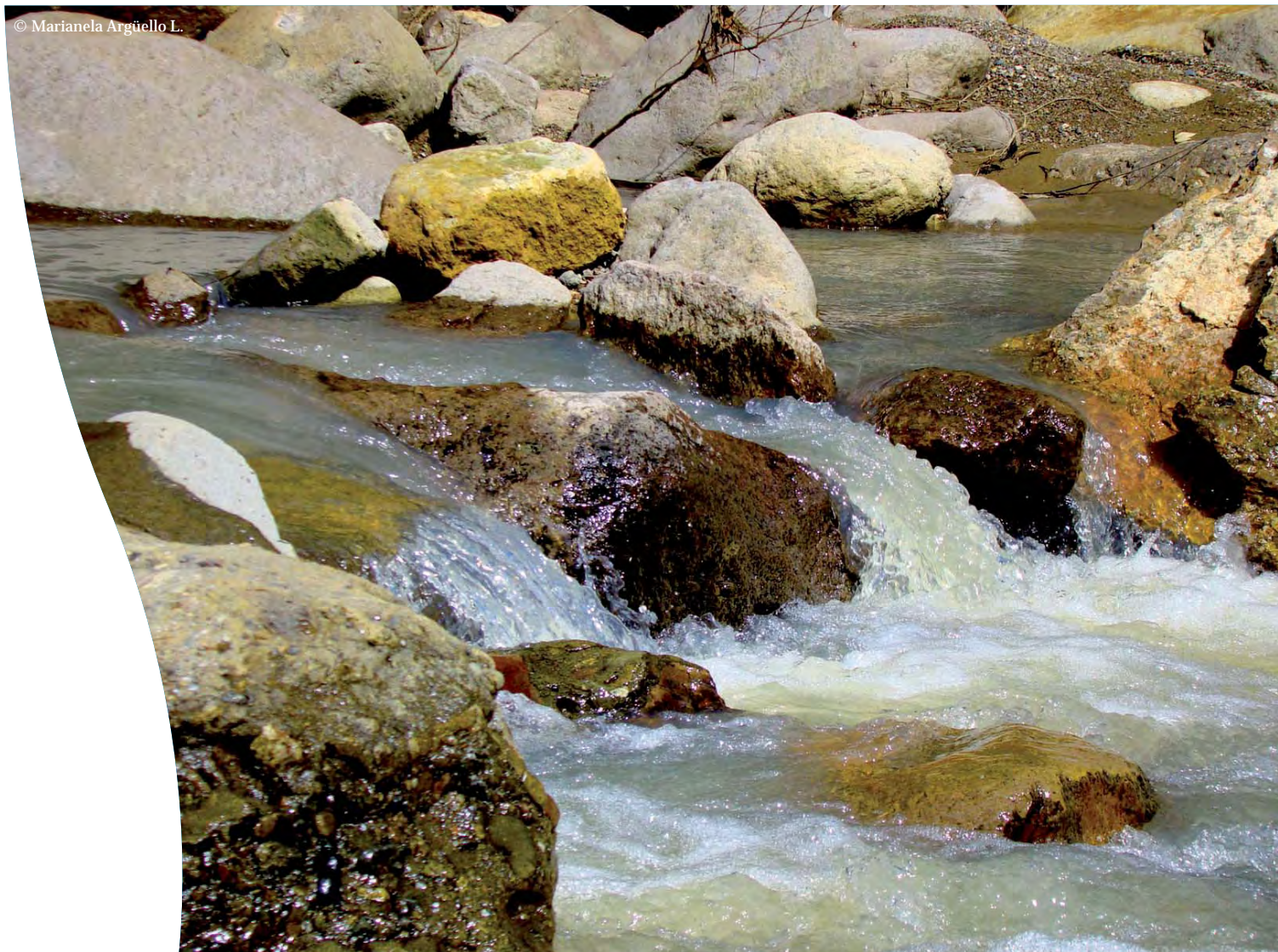
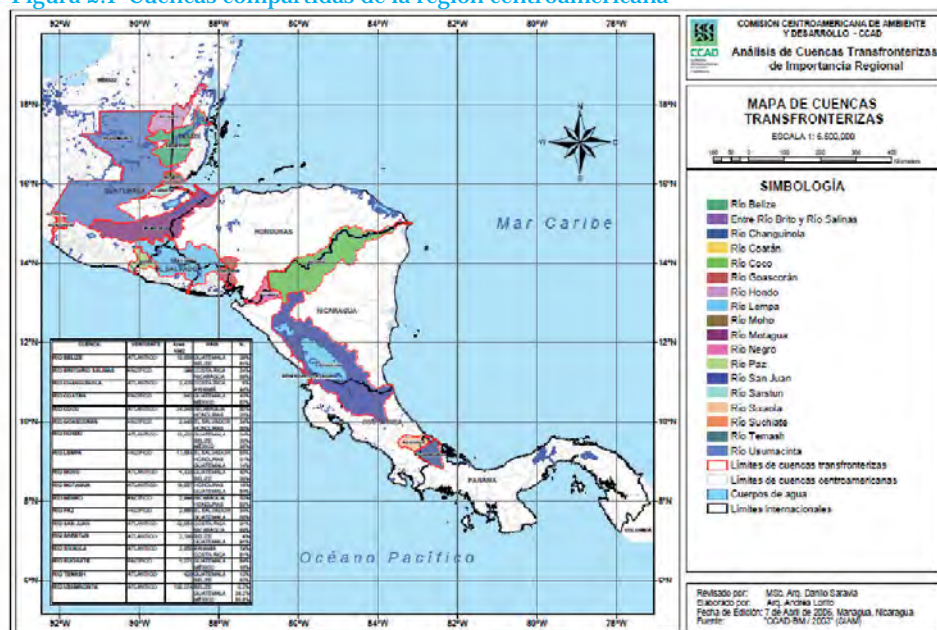




Figura 2.1 Cuencas compartidas de la región centroamericana



Fuente: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), Mapa de Cuencas Transfronterizas.

Cuadro 2.1 Centroamérica: cuencas compartidas por los países centroamericanos

| Vertiente                     | Cuenca                     | Países que las comparten       | Área (km <sup>2</sup> ) | % del territorio centroamericano |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Vertiente del Mar Caribe      | Río Hondo                  | Guatemala-México-Belice        | 7.189,0                 | 1,4                              |
|                               | Río Mopán-Belice           | Guatemala-Belice               | 12.153,9                | 2,3                              |
|                               | Río Moho                   | Belice-Guatemala               | 911,9                   | 0,1                              |
|                               | Río Sarstún                | Belice-Guatemala               | 2.009,5                 | 0,4                              |
|                               | Río Temash                 | Belice-Guatemala               | 476,4                   | 0,1                              |
|                               | Río Motagua                | Guatemala-Honduras             | 15.963,8                | 3,1                              |
|                               | Río Chamelecón             | Honduras-Guatemala             | 5.154,9                 | 1,0                              |
|                               | Río Wangki, Coco o Segovia | Honduras-Nicaragua             | 24.866,6                | 4,9                              |
|                               | Río San Juan               | Nicaragua-Costa Rica           | 36.905,0                | 7,2                              |
|                               | Río Sixaola                | Costa Rica-Panamá              | 2.839,6                 | 0,5                              |
|                               | Río Changuinola            | Costa Rica-Panamá              | 3.387,8                 | 0,6                              |
| Vertiente del Océano Pacífico | Río Suchiate               | Guatemala-México               | 1.499,5                 | 0,3                              |
|                               | Río Coatán                 | Guatemala-México               | 1.283,9                 | 0,2                              |
|                               | Río Lempa                  | Guatemala-Honduras-El Salvador | 18.234,7                | 3,6                              |
|                               | Río Paz                    | Guatemala-El Salvador          | 2.161,0                 | 0,4                              |
|                               | Río Goascorán              | Honduras-El Salvador           | 2.745,3                 | 0,5                              |
|                               | Río Choluteca              | Honduras-Nicaragua             | 8.132,6                 | 1,6                              |
|                               | Río Negro                  | Honduras-Nicaragua             | 2.371,2                 | 0,4                              |
|                               | Río Grijalba               | México-Guatemala               | 5738,1                  | 1,1                              |
|                               | Río Naranjo                | Nicaragua-Costa Rica           | 9,2                     | 0,0                              |
|                               | Río Colorado-Corredores    | Costa Rica-Panamá              | 1.281,8                 | 0,2                              |
|                               | Río Jurado                 | Panamá-Colombia                | 234,3                   | 0,0                              |
| Vertiente del Golfo de México | Río Usumacinta             | Guatemala-México               | 35.899,3                | 7,0                              |
| <b>Total:</b>                 |                            |                                | <b>191.449,3</b>        | <b>36,9</b>                      |

NOTA: En las cuencas compartidas con México y Colombia, se considera exclusivamente la superficie centroamericana.

Fuente: Elaboración propia con base en FUNPADEM, Cuencas Internacionales: Conflictos y cooperación en Centroamérica, en Cuadernos de fronteras n.º 2, 2000 y PACADIRH, 1999.

El Cuadro 2.2 permite apreciar el porcentaje del área de cada uno de los países centroamericanos que están en cuencas compartidas. De ellos, Guatemala es el país con el mayor porcentaje territorial ubicado en cuencas compartidas, las cuales en la mayoría de los casos nacen en tierras guatemaltecas y desembocan en los países vecinos. Es decir, para efectos de negociación de acuerdos sobre gestión conjunta de aguas superficiales, Guatemala es el “Estado aguas arriba”.

A pesar de que todos los países comparten al menos alguna cuenca con sus vecinos, en general, no hay en Centroamérica un aprovechamiento conjunto y consensuado de las aguas en ninguna cuenca compartida. Esta situación no ha mejorado significativamente desde que fue indicada en el PACADIRH, en los años noventa; por el contrario, tiende a agravarse, por ejemplo con el surgimiento de conflictos en dichas cuencas, como es el caso de la cuenca del río San Juan, entre Nicaragua y Costa Rica.

Algunos de los factores determinantes en el grado de interdependencia y de la gestión del agua en las cuencas compartidas son: el tamaño de la cuenca, el porcentaje de la cuenca ubicado en cada país y la posición de un país con respecto a la lógica de cuenca baja o cuenca alta. En casos como el del río Goascorán, compartido por Honduras (51,9%) y el Salvador (48,1%), en donde el área de la cuenca ubicada en cada país es similar, el grado de interdependencia es mayor, por lo que debería generarse la necesidad de gestión cooperativa entre ambos Estados. En los casos en que la cuenca está mayoritariamente ubicada en un país, la gestión de la cuenca es un asunto nacional (FUNPADEM, 2000).

En lo que se refiere a la ubicación del país en cuenca baja o media, generalmente los Estados en cuenca baja dependen de los Estados en cuenca arriba en temas como la calidad del agua, entre otros. (FUNPADEM, 2000).

**Cuadro 2.2 Centroamérica: territorio que corresponde a cuencas compartidas en los países de la región<sup>3</sup>**

| País               | % del territorio ligado a las cuencas |
|--------------------|---------------------------------------|
| <b>Guatemala</b>   | 75%                                   |
| <b>Belice</b>      | 65%                                   |
| <b>El Salvador</b> | 59%                                   |
| <b>Nicaragua</b>   | 37%                                   |
| <b>Costa Rica</b>  | 35%                                   |
| <b>Honduras</b>    | 22%                                   |
| <b>Panamá</b>      | 5%                                    |

Fuente: GWP CATAC. Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada, San José 2006.

### Acuíferos transfronterizos

De acuerdo con la resolución de la Asamblea General de la ONU 63/124, sobre el Derecho de los Acuíferos Transfronterizos, firmada en el 2009, se entiende por acuífero transfronterizo “un acuífero que tenga sus partes en distintos Estados” (ONU, 2009).

Los acuíferos tienen una importancia estratégica para la región, ya que abastecen de agua a un alto porcentaje de la población. Además, su uso ha aumentado considerablemente debido a la contaminación creciente de las aguas superficiales ubicadas en ríos y lagos.

Varias investigaciones realizadas por el Programa UNESCO/OEA, Acuíferos Transfronterizos de las Américas, identificaron 18 sistemas de acuíferos transfronterizos desde la frontera entre México y Guatemala hasta la frontera entre Costa Rica y Panamá. (UNESCO, 2007). Es importante destacar que, de esos 18 sistemas de acuíferos, 16 están ubicados en las fronteras de Guatemala, tal como se desprende del Cuadro 2.3.

<sup>3</sup> Fuente: Todos los indicadores menos el de Belice, provienen de GWP, Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una gestión integrada, San José 2006.

El Cuadro 2.2 permite apreciar el porcentaje del área de cada uno de los países centroamericanos que están en cuencas compartidas. De ellos, Guatemala es el país con el mayor porcentaje territorial ubicado en cuencas compartidas, las cuales en la mayoría de los casos nacen en tierras guatemaltecas y desembocan en los países vecinos. Es decir, para efectos de negociación de acuerdos sobre gestión conjunta de aguas superficiales, Guatemala es el “Estado aguas arriba”.

A pesar de que todos los países comparten al menos alguna cuenca con sus vecinos, en general, no hay en Centroamérica un aprovechamiento conjunto y consensuado de las aguas en ninguna cuenca compartida. Esta situación no ha mejorado significativamente desde que fue indicada en el PACADIRH, en los años noventa; por el contrario, tiende a agravarse, por ejemplo con el surgimiento de conflictos en dichas cuencas, como es el caso de la cuenca del río San Juan, entre Nicaragua y Costa Rica.

Algunos de los factores determinantes en el grado de interdependencia y de la gestión del agua en las cuencas compartidas son: el tamaño de la cuenca, el porcentaje de la cuenca ubicado en cada país y la posición de un país con respecto a la lógica de cuenca baja o cuenca alta. En casos como el del río Goascorán, compartido por Honduras (51,9%) y el Salvador (48,1%), en donde el área de la cuenca ubicada en cada país es similar, el grado de interdependencia es mayor, por lo que debería generarse la necesidad de gestión cooperativa entre ambos Estados. En los casos en que la cuenca está mayoritariamente ubicada en un país, la gestión de la cuenca es un asunto nacional (FUNPADEM, 2000).

En lo que se refiere a la ubicación del país en cuenca baja o media, generalmente los Estados en cuenca baja dependen de los Estados en cuenca arriba en temas como la calidad del agua, entre otros. (FUNPADEM, 2000).

**Cuadro 2.3. Centroamérica. Acuíferos transfronterizos en Centroamérica**

|                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Guatemala-México</b>               | <b>Guatemala-Belice</b>        |
| Soconusco-Suchiate/Coatán             | Mopán-Belice                   |
| Chicomuselo-Cuilco/Selegua            | Pusila-Moho                    |
| Ocosingo-Usumacinta-Pocón-Ixcán       | Sarstún                        |
| Márquez de Comillas-Chixoy/Xaclbal    | Temash                         |
| Boca del Cerro San Pedro              | <b>Guatemala-México-Belice</b> |
| Trinitaria-Nentón                     | Península de Yucatán-Hondo     |
| <b>Guatemala-Honduras</b>             | <b>El Salvador-Guatemala</b>   |
| Motagua                               | Ostúa-Metapán                  |
| Chiquimula-Copán-Ruinas               | Paz                            |
| <b>Guatemala-Honduras-El Salvador</b> | <b>Honduras-Nicaragua</b>      |
| Esquipulas-Ocotepeque-Citalá          | Esteros Real-Río Negro         |
| <b>El Salvador-Guatemala</b>          | <b>Costa Rica-Panamá</b>       |
| Ostúa-Metapán                         | Sixaola                        |
| Paz                                   |                                |

Fuente: UNESCO 2007.

En el 2007, La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), de El Salvador, elaboró el Mapa Hidrogeológico, el cual delimitó los principales acuíferos y su potencial.

La metodología empleada en este país, así como las existentes en Guatemala, Nicaragua y Costa Rica, permitirán realizar un trabajo similar para los acuíferos transfronterizos.

## b. Experiencias de gestión de cuencas compartidas

Por tener comparativamente la menor disponibilidad de agua de Centroamérica, El Salvador es el país que depende en mayor medida del aprovechamiento de los recursos hídricos compartidos. La cuenca del río Lempa es la más importante en El Salvador, con una superficie de 18.240 km<sup>2</sup>, de los cuales, 56% pertenecen a este país, el 14% y 30% restantes, a Guatemala y Honduras, respectivamente. Las plantas hidroeléctricas, los sistemas de riego y el abastecimiento humano dependen en parte de la conservación de las partes altas de esta cuenca.

Por lo que respecta a Guatemala, este país comparte con México varias cuencas, cuyas partes altas se ubican en territorio guatemalteco. El actual Gobierno de Guatemala inició nuevamente gestiones con México para realizar actividades conjuntas en algunas de sus cuencas compartidas. Una iniciativa de trabajo técnico, común entre estos dos países, se desarrolla en la cuenca del río Suchiate, la cual, por aspectos de soberanía, está a cargo de los Ministerios de Relaciones Exteriores, lo que implica que todo acuerdo debe ser visto por ellos.

La cuenca compartida Mopán-Belice (Chiquibul-Mopán-Macal-Belice, CMMB) es vital para la ecología, la economía, la seguridad alimentaria y la salud pública de la región central y oriental del Petén en Guatemala, así como también para la región central de Belice. Esta comprende la mayor cuenca de Belice, en la que habitan más de 130.000 beliceños. Una tercera parte de la cuenca se encuentra en el oriente del Petén, en la cual viven más de 100.000 guatemaltecos. Mediante la participación de las comunidades locales y del esfuerzo de cooperación entre líderes de los dos países, se está trabajando estrechamente con organizaciones guatemaltecas y beliceñas en la conservación de la cuenca.

Un elemento que es necesario tomar en cuenta en la gestión de las cuencas compartidas de la región, es que son territorios propensos a enfrentar, además de una compleja gestión

hídrica, situaciones de índole política, diplomática, ecológica, económica, entre otros, con episodios recurrentes de agudización de conflictos. Por ello, es de suma importancia promover y desarrollar mecanismos de coordinación entre los países, para propiciar y facilitar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en las cuencas compartidas.

Debido a las necesidades que tiene a corto plazo, El Salvador es el país que ha realizado mayores avances en la gestión de esfuerzos coordinados con sus vecinos para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos. Sin embargo, a medida que la oferta durante la época seca en algunas cuencas compartidas se vaya acercando a la demanda y sea necesario construir obras de aprovechamiento de los recursos hídricos, será imprescindible que los países interesados se reúnan y establezcan acuerdos al respecto.

Paralelamente a las iniciativas provenientes de los Gobiernos nacionales, existen también muchas iniciativas provenientes de los gobiernos locales, organizaciones comunitarias y redes locales, que tienen como objetivo mejorar el ordenamiento del territorio y recuperación de los ecosistemas, y reducir el riesgo ante eventos naturales extremos en las cuencas compartidas.

Desde los gobiernos locales fronterizos, se han establecido, en algunos casos, acuerdos mediante los que municipios se han organizado en mancomunidades (alianzas de municipalidades) para promover acciones de gestión de desechos sólidos y reforestación de las cuencas altas. Experiencias de esta índole han tenido lugar en municipios ubicados en las fronteras entre Guatemala y El Salvador, entre El Salvador y Honduras y entre Costa Rica y Panamá.

En comunidades en las que existe una débil presencia estatal, la sociedad civil ha asumido el reto de promover espacios en donde se establezcan acciones para promover la gestión de cuencas, mediante la conformación de comisiones o



plataformas de actores. Es digno de mencionar el caso de los Consejos de Microcuencas ubicados en las cuencas adyacentes al volcán Tacaná, en la cuenca del río Suchiate, en Guatemala, los cuales se organizan administrativamente con base en el enfoque de microcuencas y promueven la participación de actores claves de las comunidades en los procesos de gestión. El empoderamiento de estos consejos ha sido notable y ya están implementando múltiples acciones de conservación de recursos naturales y de adaptación al cambio climático.

Es importante destacar que, en general, la comunicación entre actores locales de Estados fronterizos tiende a ser muy positiva, lo que genera procesos de cooperación, como por ejemplo, alianzas para enfrentar eventos extremos. No obstante, esto no siempre coincide con los procesos liderados por las Cancillerías de los Estados, que requieren de largos períodos de negociación para motivar acciones conjuntas.

Un ejemplo de mecanismo de gestión de cuencas compartidas es la instauración de comisiones binacionales o trinacionales, las cuales tienen su origen en un acuerdo entre los Estados. Dentro de este contexto, puede mencionarse el caso de la Comisión Binacional Permanente (CBP) sobre el Convenio de Cooperación Fronterizo entre Costa Rica y Panamá, que trabaja en temas como los recursos naturales y el desarrollo social, entre otros.

Otro ejemplo digno de mencionarse es la Comisión Trinacional del Plan Trifinio, la cual articula actores ubicados en la frontera compartida entre El Salvador, Guatemala y Honduras. Esta Comisión es el ente encargado de tutelar y actualizar la ejecución del Plan Trifinio. Está conformada por los Vicepresidentes de El Salvador y Guatemala y por uno de los designados a la presidencia de Honduras. Cuenta con la particularidad de poseer autonomía administrativa, financiera y técnica, y personalidad jurídica propia, así como una Secretaría Ejecutiva Trinacional. Tiene entre sus funciones ser un foro de alto nivel para analizar el desarrollo de esta zona de frontera. Además, puede aprobar políticas y programas anuales y recibir

donaciones y asistencia técnica. Esta Comisión Trinacional, que viene trabajando desde hace más de veinte años, es un buen ejemplo de análisis para los países con interés de trabajar conjuntamente en cuencas transfronterizas.

También existen múltiples organizaciones no gubernamentales y organismos de cooperación que han desarrollado o están desarrollando proyectos en zonas de frontera de la región centroamericana, debido a que son consideradas zonas prioritarias por su pobreza y nivel de exclusión, y por ser también sitios estratégicos en cuanto a concentración de recursos naturales, especialmente agua.

En conclusión, las iniciativas locales son un requisito necesario de la gobernabilidad de las aguas compartidas. Sin embargo, la gestión efectiva del agua requiere además el apoyo estatal en cuanto a generación de políticas y normas. Este hecho, en el caso de las cuencas y de los acuíferos compartidos, propone un reto desde el punto de vista político, ya que la gestión conjunta del recurso exige una armonización de los instrumentos políticos y jurídicos. En dicho contexto se vislumbran los arreglos institucionales como un mecanismo eficaz para fomentar una gestión integrada de los recursos hídricos, que a su vez potencie el desarrollo de las zonas de frontera con base en el uso racional de los recursos compartidos.

En la región existen varios instrumentos jurídicos y políticos que consideran la gestión de las cuencas compartidas, entre estos, pueden mencionarse los siguientes: el Plan de Acción para el Manejo Integrado del Agua (PACADIRH), actualizado recientemente por el Plan Centroamericano para la GIRH (PACAGIRH), el Convenio Centroamericano del Agua (CONVERGIRH), el Plan Ambiental de la Región Centroamericana (PARCA), la Estrategia Centroamericana para la GIRH (ECAGIRH), la Estrategia Regional de Cambio Climático, el Tratado de Libre Comercio para la República Dominicana y Centro América (CAFTA-DR) y el Plan Trifinio.

### Referencias bibliográficas

- Granados, Carlos (2002). "Potencialidad de conflicto ambiental en las cuencas de los ríos Lempa y San Juan" En: Alexander López Ramírez (Ed.), *Conflicto y cooperación en cuencas internacionales centroamericanas: repensando la soberanía nacional*, Universidad de Costa Rica, Funpadem, Universidad Nacional, Fundación Kukulcán, San José, Costa Rica, pp. 79-101.
- Granados, Carlos et al. (2000). *Cuencas internacionales: conflictos y cooperación en Centroamérica*. Funpadem, Fundación Ford, UCR, San José, Costa Rica.
- Ibrahim, M; Ríos, N. (2008) "Impactos del cambio climático." En: Boletín del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, N° 30, 2008, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Kauffer Michel, Edith (Ed.) (2005), *El agua en la frontera México-Guatemala-Belice, Colección Social y Humanística*, UNACH, ECOSUR, The Nature Conservancy, Tuxtla Gutiérrez, México.
- \_\_\_\_\_. (2006) "El agua en la frontera sur de México: una aproximación a la problemática de las cuencas compartidas con Guatemala y Belice." En: Boletín del Archivo Histórico del Agua, 11, mayo-agosto, AHA-CIESAS-CONAGUA-COLSAN-Center for U.S.-Mexican Studies, México, pp. 22-29.
- Lopez, Alexander (2007), "Hydropolitical Vulnerability and resilience in Central America and the West Indies", en Aaron Wolf, *Hydropolitical Vulnerability and Resilience among International Waters*, UNEP, UNA, OSU, pp. 17-43.
- Rodríguez, Tania (2008), *Vecinos entre fronteras: Experiencia de las comisiones transfronterizas locales del Proyecto Alianzas de la UICN como plataformas de cooperación y gobernanza ambiental descentralizada 2004- 2008*, UICN.

# 3 EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS REGIONALES

## a. Oferta y demanda hídricas

En el Cuadro 3.1 se muestra la oferta y la demanda del recurso hídrico en cada uno de los países del Istmo Centroamericano. En general, todos los países, excepto El Salvador, tienen recursos disponibles bastante mayores al valor de referencia de déficit hídrico (1.700 m<sup>3</sup> per cápita por año). Se estima que El Salvador, para el año 2030, mostrará niveles de estrés bajos, cercanos al 13,3%. Cabe señalar, que el informe del BID (2008)<sup>4</sup> reporta pequeñas diferencias en el capital hídrico per cápita, ya sea por población o por actualizaciones en los balances anuales.

Por otra parte, según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), en general los

países de Centroamérica tienen pocos problemas de escasez, ya que todos utilizan menos del 10% de sus recursos disponibles (BID 2008)<sup>5</sup>. Sin embargo, la irregular distribución espacial y temporal de la precipitación, y la falta o insuficiencia de obras de regulación, provoca que en todos los países existan cuencas con problemas de escasez en la época seca. Además, dos terceras partes de la población de la región se asienta en la vertiente del Pacífico, hacia donde escurre alrededor del 30% de las aguas superficiales, mientras que la tercera parte de la población restante se ubica en la vertiente del Mar Caribe, donde se genera el 70% de la riqueza hídrica de la región.

<sup>4</sup> BID, 2008. Plan Estratégico Sectorial del Sector Agua y Saneamiento Básico de El Salvador. Diagnóstico Básico y Bases de Acción Propuestas.

<sup>5</sup> Óp. cit.





Cuadro 3.1. Centroamérica: oferta y demanda hídricas en los países centroamericanos/1

| País          | Oferta (Mm <sup>3</sup> /año) | Oferta (m <sup>3</sup> per cápita) | Demanda (Mm <sup>3</sup> /año) | Observaciones                                       |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|
| Panamá        | 193.500                       | 59.985                             | 12.500                         | Se aprovecha menos del 7% de la oferta total.       |
| Costa Rica    | 113.100                       | 24.784                             | 23.500                         | Se aprovecha el 20,73 % de la oferta total.         |
| Nicaragua     | 189.700                       | 34.500                             | 1.956                          | Se aprovecha el 1,03% de la oferta total.           |
| Honduras      | 92.850                        | 11.540                             | 8.450                          | Se aprovecha alrededor del 9,1% de la oferta total. |
| El Salvador   | 18.252                        | 3.177                              | 1.844                          | Se aprovecha el 10,1% de la oferta total.           |
| Guatemala     | 97.120                        | 6.900                              | 9.596                          | Se aprovecha el 9,88% de la oferta total.           |
| Belice        | 18.550                        | 53.156                             | 568                            | Se aprovecha alrededor del 3% de la oferta total.   |
| <b>Total:</b> | <b>723.072</b>                |                                    | <b>58.414</b>                  | <b>8% de la oferta.</b>                             |

Fuente: Informes de los países.

/1 datos de referencia no oficiales

La estimación de la demanda hídrica en todos los países es aproximada, sin embargo, hay iniciativas importantes para obtener la información real, como en el caso de El Salvador.

Otro aspecto relevante son las estimaciones de la economía del agua en cada uno de los países de la región. Es decir, en cuánto está

contribuyendo el uso y aprovechamiento del recurso al PIB, así como el uso de mecanismos financieros para la gestión del agua, que permitan fortalecer las acciones que se implementan para su uso sostenible, como en el caso de Costa Rica, con el canon de aprovechamiento y vertidos, y experiencias de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) en los seis países de la región.

## b. Calidad del recurso hídrico en los cuerpos de agua

En general, en el territorio centroamericano la calidad de los cuerpos de agua no es adecuada. Esto se debe en parte a que el crecimiento urbano y de la población en general ha provocado una mayor presión sobre las fuentes de agua, sobre todo por la generación de aguas residuales que no reciben el tratamiento adecuado. A pesar de que existe reglamentación en todos los países, la falta de control sobre las descargas de aguas residuales sin el tratamiento adecuado en los cuerpos de agua, es la causa principal del deterioro de su calidad. Otro factor importante que influye directamente en su deterioro es la utilización de agroquímicos para las actividades agrícolas.

En Costa Rica se estima que alrededor de un 70% de las aguas residuales se descargan sin ningún tratamiento en los cuerpos receptores. En Panamá existen 292 estaciones de monitoreo de la calidad del agua y sus resultados han demostrado que la principal fuente de contaminación del recurso hídrico es el vertido de las aguas servidas domésticas sin tratamiento previo en los cauces superficiales de los ríos y quebradas.

En el Salvador, en el 2009, se muestrearon 124 puntos, de los cuales solo en 14 de ellos se podía potabilizar el agua y solo en otros 15 se podía utilizar el recurso hídrico para riego de alimentos, pues la contaminación orgánica limita

el uso que puede dársele al agua, incluidos los usos para la recreación. Por ello, debido al alto nivel de contaminación de las aguas superficiales, únicamente alrededor de un 17% de ellas son consideradas de buena calidad, es decir, que los 18.000 Mm<sup>3</sup> de oferta hídrica con que cuenta este país, su disponibilidad efectiva se reduce a 3.000 Mm<sup>3</sup>.

La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) ha apoyado el esfuerzo de cada uno de los países en la armonización del reglamento de descargas de las aguas residuales. En este proceso, se encontraron dificultades, como la definición del ente rector sobre los mecanismos de seguimiento y el número y valores de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de calidad del agua. No obstante, al final se lograron establecer los parámetros mínimos que deben ser regulados y los estándares de desempeño con base en la mejor tecnología disponible, según la metodología de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, (EPA, por sus siglas en inglés), y con base también en lo que existe en la región. Queda aún mucho por hacer, ya que en la mayoría de los países no se realiza un monitoreo sistemático que permita conocer los avances logrados o no logrados en la calidad de los cuerpos de agua.

## c. Principales usos del agua

En el cuadro 3.2 se resumen los principales usos del agua en los países centroamericanos. El uso no consuntivo, como la generación hidroeléctrica, representa el uso mayor de este recurso. Por otro lado, entre los usos consuntivos, el riego en la

mayoría de países, excepto Panamá y Belice, es la actividad que demanda mayor cantidad de agua. En el caso específico de Panamá, se hace un uso no consuntivo del recurso hídrico muy importante que es la operación de las esclusas del Canal.

**Cuadro 3.2. Centroamérica: principales usos del agua en los países centroamericanos**

| País        | Principales usos del agua  |
|-------------|--|
| Panamá      | Navegación interoceánica; 20% del uso total<br>Generación hidroeléctrica; 72% del uso total<br>Riego; 44% del uso consuntivo<br>Abastecimiento humano; 56% del uso consuntivo  |
| Costa Rica  | Generación hidroeléctrica; 94% del uso total<br>Riego; 49% del uso consuntivo<br>Agroindustria; 19% del uso consuntivo<br>Agropecuaria; 16% del uso consuntivo<br>Industria; 14% del uso consuntivo<br>Otros usos, incluyendo abastecimiento humano y turismo; 2% del uso consuntivo |
| Nicaragua   | Generación hidroeléctrica; 25% del uso total<br>Riego; 80% del uso consuntivo<br>Abastecimiento humano; 20% del uso consuntivo   |
| Honduras    | Riego; 61% del uso consuntivo<br>Abastecimiento humano; 17% del uso consuntivo<br>Industrial; 6% del uso no consuntivo<br>Otros; 16% del uso consuntivo  |
| El Salvador | Riego; 85% del uso consuntivo<br>Abastecimiento humano; 15% del uso consuntivo   |
| Guatemala   | Riego; 70% del uso no consuntivo<br>Abastecimiento humano; 15% del uso no consuntivo<br>Otros usos; 15% del uso consuntivo   |
| Belice      | Riego; 44% del uso no consuntivo<br>Abastecimiento humano; 20% del uso no consuntivo<br>Industria, que incluye el turismo; 36% del uso no consuntivo   |

Fuente: Informes de los países.

## d. Red hidrometeorológica

En el Cuadro 3.3 se resumen las características de las redes hidrometeorológicas en los países centroamericanos. Con algunas diferencias entre ellos, en general puede decirse que las redes hidrometeorológicas han respondido al desarrollo de proyectos, sobre todo hidroeléctricos, y no necesariamente a la necesidad de los países de tener un mayor conocimiento de los recursos hídricos, y en consecuencia, de promover su aprovechamiento integral y como parte de sus planes de desarrollo.

En Costa Rica, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) tiene un buen control

hidrometeorológico en 20 de las 34 cuencas del país, donde hay plantas hidroeléctricas o proyectos potenciales. Una situación similar a esta se da en Panamá, en la cuenca del Canal. En el resto de países, por varias razones, incluyendo la destrucción de las estaciones en tiempos de conflictos internos (El Salvador, Nicaragua y Guatemala), y por efectos de eventos extremos, existen debilidades en la generación de información hidrometeorológica. Sin embargo, El Salvador ha logrado rehabilitar y ampliar la red de estaciones, la cual permite al país contar con un buen control hidrometeorológico por parte del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET). En Guatemala,

se está trabajando en el fortalecimiento del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), a través de un préstamo del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), con el cual se pretende llegar a contar con un mejor control hidrometeorológico.

Los sistemas nacionales de medición y análisis de información del agua, así como los de pronóstico de eventos hidroclimáticos, no satisfacen las necesidades reales de información para la toma de decisiones en el ámbito nacional, regional y, especialmente, en el local. El actual método de generación de información y análisis, aplicado por las entidades del Gobierno tiene limitaciones, ya que permite únicamente generar balances anuales. Recientemente, El Salvador, Panamá y Costa Rica generaron balances mensuales en algunas de las cuencas de sus países, aunque como se ha indicado, el cálculo de la demanda es una estimación preliminar. Una de las limitaciones encontradas en este proceso es precisamente que las redes meteorológicas no presentan una buena distribución espacial que permita analizar adecuadamente las variables del ciclo hidrológico en el ámbito nacional y regional, lo que genera incertidumbres muy grandes al momento de generar los balances hídricos.

Para lograr la gestión apropiada del recurso hídrico, es fundamental disponer de un sistema nacional de información que permita recopilar y organizar todos los datos relevantes, realizar los análisis requeridos y difundir los resultados a todos los interesados, para que se utilicen como base en las decisiones que toman los gestores del agua. En relación con esto, es importante mencionar que existen diversas bases de datos y sistemas de información hidrometeorológicos que pueden ser mejorados y fortalecidos.

Las limitaciones mencionadas se hicieron evidentes cuando se utilizaron los modelos para estimar los efectos del cambio climático (escenarios), ya que se detectó una baja cobertura de estaciones en algunas cuencas de los países, sobre todo en aquellas que tienen una menor precipitación anual, lo que influye en los niveles de confiabilidad de los escenarios.

A nivel institucional existe una buena disposición para corregir estas deficiencias; sin embargo, la corrección de estas tiene relación fundamentalmente con la obtención de más recursos financieros para contar con los avances tecnológicos que permitan la generación e intercambio de información, así como el establecimiento de estándares para facilitar el acceso a los usuarios.

En los últimos años, un aspecto que ha cobrado mayor relevancia en el debilitamiento del monitoreo hidrológico es la vulnerabilidad de la red de estaciones ante los eventos extremos con precipitaciones mayores al promedio, pues las estaciones hidrométricas se dañan y no se cuenta con el presupuesto para rehabilitarlas.

Actualmente, el Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) está trabajando en un análisis para identificar el equipo mínimo que se requiere para monitorear el efecto de eventos extremos asociados al cambio climático, específicamente la sequía, y también está buscando financiamiento para fortalecer las redes hidrometeorológicas, como tema clave para la adaptación.



Cuadro 3.3 Centroamérica: generalidades de las redes hidrometeorológicas en la región

| País        | Entidades responsables   | Observaciones  |
|-------------|--|--|
| Panamá      | Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA), la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).   | Existe información en la cuenca del Canal y donde hay plantas y proyectos hidroeléctricos. La ANAM ha contratado una consultoría para la implementación de un sistema nacional de información para la GIRH.  |
| Costa Rica  | Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).   | Adecuada densidad de estaciones de la red meteorológica en las cuencas donde hay plantas y proyectos hidroeléctricos. En el resto de cuencas, la red no presenta una buena distribución espacial, que permita evaluar adecuadamente las distintas variables del ciclo hidrológico y determinar las disponibilidades de recursos hídricos (balances). |
| Nicaragua   | Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER).   | Cuenta con 425 estaciones activas, casi todas en el Pacífico. Los datos obtenidos no son analizados de forma sistemática, lo que limita el uso que se hace de esta información, aunque se puede tener acceso a través de la página web de INETER.  |
| Honduras    | Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA). | Cada institución instala y maneja la red de acuerdo con sus necesidades y responsabilidades. No existe una verdadera coordinación entre ellas que permita la estandarización de la generación de información, así como su cobertura en el ámbito nacional.   |
| El Salvador | Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, antes el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)   | Monitoreo continuo de los ríos principales del país con aforos bimensuales y muestreo de sedimentos en los sitios localizados en la red de estaciones hidrométricas, recopilación de los datos de niveles medidos y grabados en las estaciones hidrométricas automáticas.  |
| Guatemala   | Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) y parcialmente el Instituto Nacional de Electricidad (INDE).   | La densidad de estaciones en algunas cuencas del país es muy baja. Sin embargo, la información disponible en estos institutos está disponible a través de boletines publicados por estas instituciones.  |
| Belice      | La Unidad de Hidrología del Servicio Nacional de Meteorología (NMHS, por sus siglas en inglés).  | La NMHS mantiene la red nacional hidrográfica y se toman registros diarios de nivel y caudal; mantiene la base de datos hidrológicos, se hacen análisis y se comparte la información en el sitio web del Servicio de Meteorología Nacional: <a href="http://www.hydromet.gov.bz">www.hydromet.gov.bz</a>   |

Fuente: Informes de los países.

# 4 ESTADO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Reconociendo la importancia que tiene el abastecimiento de agua potable y saneamiento para la calidad de vida de la población de la región, y los déficits existentes, en términos de calidad y

cobertura, se ha dado prioridad a la realización de un análisis de la situación existente acerca del tema.

## a. Calidad del servicio

La calidad del servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento varía de un país a otro. Sin embargo, casi todos aún enfrentan retos importantes en esta materia: disposición de agua en cantidad suficiente, suministro continuo durante las 24 horas del día, existencia de buena calidad y un costo real para este recurso.

En la Cumbre del Agua<sup>6</sup>, en el 2009, se mencionó que de acuerdo con estimaciones, el 60% de la prestación de los servicios de agua y saneamiento en Centroamérica es deficiente. En este sentido, en el 2010, en la Vigésimo Sexta Reunión del Sector

Salud de Centroamérica y República Dominicana, por primera vez se reconoció que suministrar agua de calidad y servicios de saneamiento a la población era uno de los aspectos fundamentales en materia de salud para lograr el desarrollo del ser humano y de las sociedades.

Específicamente, en Panamá la intermitencia es una característica del servicio de agua, ya que en muchos sectores urbanos y periurbanos el servicio de agua no es continuo durante la semana, y en algunos casos, durante el día.

<sup>6</sup> Evento organizado por el Foro Centroamericano y de República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD-APS), en San José, Costa Rica durante el 2009.

© Oliver Gómez V.



En Costa Rica, los resultados de cobertura con agua de calidad potable, mostrados en el informe del AyA<sup>7</sup>, indican que la calidad de agua se distribuye de manera desigual en el país, pues mientras que en San José el 93,2% de la población recibe agua de calidad potable, solo el 71,1% de población de Alajuela y el 74,8% de la de Guanacaste, recibieron agua de esta misma calidad. Otra deficiencia importante en la gestión del servicio en este país, está asociada a los altos niveles de agua no contabilizada (pérdidas de agua), que afectan la continuidad del servicio. Esta situación, ante el crecimiento constante de la demanda, crea la necesidad de realizar más inversiones para ampliar la capacidad de producción y compensar así dichas pérdidas y el crecimiento vegetativo de la demanda.

En Guatemala, la calidad general de los servicios es mala, ya que las municipalidades y los comités que los administran no tienen capacidad de operar los sistemas, y en la mayoría de casos, la tarifa no cubre los costos de operación y funcionamiento. Además, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS, 2008), existen alrededor de 38.000 sistemas de agua en el país en donde se vigila la calidad del agua, a los cuales se les han hecho 50.000 controles, lo que reveló que la mitad de esos sistemas no cumple con la normativa vigente de la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). Otro factor que determina la calidad actual del servicio es que la eficiencia estimada de la distribución en el ámbito urbano es del 50%, y en el ámbito rural, en agua distribuida por tubería, es de un 90%, y por medio de otras formas de abastecimiento, es de 80%. Asimismo, debe añadirse a esto que la continuidad del servicio de abastecimiento es irregular.

Según las estadísticas del MSPAS de El Salvador (2008), el 29% de las muestras de agua de cañería de las viviendas contenían coliformes fecales, cifra que subía a 85,4% en las viviendas que se abastecían de pozos. En general, los estudios realizados hasta la fecha por entidades nacionales e internacionales especializadas, señalan que los servicios de abastecimiento en este país se caracterizan por ser bastante irregulares e ineficientes, pues tienen altos niveles de pérdidas, tarifas subsidiadas e intermitencia, especialmente en los grandes centros poblacionales. (PNUD, 2009)

En Nicaragua, la calidad del agua de los sistemas de abastecimiento de las áreas rurales y urbanas mostró grandes diferencias. ENACAL (2007) realizó una investigación sobre la calidad del agua suministrada en 455 comunidades rurales, la cual determinó que el 55,3% tenían coliformes fecales, el 42% no cumplía con las normas fisicoquímicas, el 11,5% excedía las normas permitidas para arsénico y el 20% contenía pesticidas. Estos datos contrastan con los obtenidos en el área urbana que mostró un índice de calidad de agua del 91%. En cuanto a la eficiencia del servicio, se reporta que el actual índice general de Agua No Contabilizada (ANC) es del 55%.

Para Tegucigalpa, capital de Honduras, existen cuatro plantas potabilizadoras del SANAA, las cuales brindan un tratamiento adecuado en el marco de los umbrales reconocidos internacionalmente. En relación con el servicio de cisternas en los barrios periurbanos, no se da ningún seguimiento permanente al control de calidad del agua, la cual en su mayoría es agua subterránea extraída de pozos privados, que pueden tener algunos parámetros que superen los umbrales permitidos. Para el resto del país, no se encontraron datos confiables sobre el tema de calidad de agua. La eficiencia del servicio en el área urbana es de un 75%, y actualmente se están iniciando tres proyectos que contemplan la readecuación y renovación de las redes urbanas de abastecimiento de agua potable para elevar dicho porcentaje. En el caso del área rural, se presentan varias mejoras que contribuyen a elevar el nivel de eficiencia, especialmente en algunos municipios del país, pero no se cuenta con datos que puedan ser suministrados.

El suministro de agua potable en las comunidades urbanas y en algunos asentamientos rurales y el tratamiento de aguas residuales para las ciudades de Belice y Belmopan, que provee el Servicio de Agua y Alcantarillado S.A., se cataloga como bueno. La proporción de agua no contabilizada ha estado disminuyendo del 54% en el 2003, hasta el 35% en el 2009. *Belize Water Services (BWS)* indica que ha hecho considerables esfuerzos para mejorar la eficiencia de las operaciones en casi todas las áreas y procesos, particularmente con el fin de prestar en general un mejor servicio al cliente y de reducir los tiempos de respuesta, los costos y las conexiones ilegales.

<sup>7</sup> Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Op cit,

Otro factor relevante en la prestación del servicio de agua potable es la tarifa. En varios de los países de la región, el servicio de agua se subsidia, lo cual afecta la prestación de un servicio adecuado, el mantenimiento y las posibilidades de ampliar la red. Sin embargo, hay ejemplos positivos en la implementación de reformas tarifarias ejecutadas por entes como la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) en Costa Rica, el Ministerio de Economía (MINEC) en el El Salvador

y la Comisión de Servicios Públicos en Belice (PUC, por sus siglas en inglés).

En el caso de El Salvador, el Acuerdo No. 197 del 24 de febrero del 2010 del MINEC, acordó el incremento de las tarifas por los servicios de Agua Potable y Saneamiento (AP&S) que presta el ANDA, las cuales fueron determinadas con un criterio de empresa autofinanciable y de servicio público social.

### b. Cobertura del servicio

La cobertura de agua mejorada en la región es altamente heterogénea entre los países, especialmente entre el área urbana y la rural. Nicaragua es el país que presenta los índices más bajos de cobertura de agua potable (62%), seguido de Guatemala (79%), El Salvador y Honduras (85%), Panamá (95%), Belice (97%) y Costa Rica (99,4%).

La cobertura de agua ha mejorado considerablemente, pero parece que los esfuerzos en algunos países se han concentrado principalmente en extender la red en el ámbito urbano y no en el ámbito rural. En Guatemala, en el 91% del área urbana se tiene conexión de agua, sin embargo, para el área rural la realidad

es otra, ya que solamente el 64% de la población tiene acceso a agua. Además, no se ha mejorado la calidad del servicio, pues se presentan problemas de intermitencia y de calidad del recurso.

Respecto al saneamiento, a pesar de que hubo una fuerte mejoría en la última década, la cobertura se encuentra por debajo del 50% en algunos países, como es el caso de Nicaragua (41,5%) y Guatemala (46,9%). Honduras tiene una cobertura de saneamiento en el ámbito nacional del 75,1%, Belice, del 93% en el ámbito urbano y del 86% en el ámbito rural, Panamá, de un 98% en el área urbana y de un 84% en el área rural, y por último, Costa Rica tiene una cobertura total del 99,8%.

### c. Eficiencia

En general, se han reportado mejoras en la eficiencia de los servicios, sin embargo, persiste

una extensa brecha entre los servicios que se brindan en las áreas urbanas y rurales.

### d. Demanda de agua para consumo de la población

Si bien en términos de volumen el agua para uso doméstico no es el que representa el mayor porcentaje de los usos de este recurso, si tiene una importancia vital para la población y su calidad de vida.

Según datos del año 2009, proporcionados por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), en Panamá, el volumen de agua distribuido en el ámbito nacional fue de 148.218.383 millones de galones anuales (561,43 Mm<sup>3</sup>), volumen que incluye las fuentes subterráneas y superficiales.

En el caso de Costa Rica, el 9% del uso total consuntivo del agua es para el abastecimiento humano, equivalente a cerca de 0,44 Km<sup>3</sup>.

Según proyecciones de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) para el año 2010, la demanda de agua para abastecimiento humano en Nicaragua se esperaba que fuera de 425,3 Mm<sup>3</sup> anuales. Sin embargo, de acuerdo con ENACAL/BID (2008), para el periodo 2005-2008, la producción de agua no fue suficiente para satisfacer la demanda, por lo que se registró un déficit del orden de los 56.000 m<sup>3</sup> diarios (20,44 Mm<sup>3</sup> anuales).



En Guatemala, la demanda para toda la población del país es de 834,8 Mm<sup>3</sup>. Solamente en ciudad de Guatemala, la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA) produce alrededor de 120 Mm<sup>3</sup> de agua potable por año. La mayor demanda es de un 58,1%, equivalente a 485,28 millones de m<sup>3</sup>, la

cual se registra en la vertiente del Pacífico, donde se ubica la mayor parte de la población. En Honduras, la demanda anual es alrededor de 330 Mm<sup>3</sup> y en El Salvador, de 147,5 Mm<sup>3</sup>. Para el año 2009, en Belice el total de agua producida fue de 2,6 mil millones de galones (9,84 Mm<sup>3</sup>).

## e. Necesidades de inversión para cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en el nivel centroamericano

Con respecto a la demanda de agua potable y saneamiento, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2008)<sup>8</sup> ha estimado en USD 6.543 millones la inversión requerida en la región para cumplir con los ODM.

En Guatemala, de acuerdo con los ODM planteados, las personas que carecen de servicio de agua potable y saneamiento son 5,3 millones, por lo que se necesitaría una inversión global al año de Q. 2.321 millones (USD 290 millones) durante nueve años consecutivos.<sup>9</sup> Sin embargo, la inversión anual en AP&S es alrededor de Q. 1.000 millones (USD 125 millones), lo que implica el riesgo de no alcanzar las metas propuestas.

En Nicaragua, de acuerdo con la Estrategia Sectorial de Agua Potable y Saneamiento (ESAPS), se proyecta una inversión en el decenio 2005-2015 de USD 396,0 millones. Las cifras promedio de ejecución en el período 2002-2007 revelan que la capacidad de inversión promedio del sector en el área urbana es de aproximadamente USD 28 millones anuales. Para el año 2015, si se continúa con las tasas de inversión en el sector de AP&S, un 92% de la población urbana del país tendrá conexión domiciliar de agua potable, y se calcula que de un 36% que tiene acceso a alcantarillado sanitario público o privado, este porcentaje pasará al 55%.

Panamá, Costa Rica y Belice, por sus altos porcentajes de cobertura en agua potable y

saneamiento, han cumplido ya con los ODM, por lo que únicamente requieren de inversiones ordinarias. Sin embargo, como se indicó hay necesidades de inversión para aumentar la cobertura de alcantarillado y de tratamiento de las aguas residuales domésticas o municipales. Recientemente, se invirtió en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en las capitales de Nicaragua, Panamá y Costa Rica.

En Honduras, la inversión total en agua potable y saneamiento fue de USD 8 millones en el 2008, USD 23,1 millones en el 2009, y USD 20,8 millones en el 2010. En estos tres años, la mayor inversión (USD 28,5 millones) se realizó en el distrito central, luego en el resto de áreas urbanas (USD 14 millones) y en las rurales (USD 9,4 millones).

En el caso de El Salvador, de acuerdo con el Segundo Informe de país realizado en el 2009<sup>10</sup>, se reporta que el porcentaje de población con acceso a fuentes de agua mejorada ha pasado del 63,3% en 1991, al 86,8% en el 2007, lo cual supera en más de cinco puntos porcentuales la meta del 80% prevista para el 2015. También, el mismo informe señala que el porcentaje de población con acceso a saneamiento mejorado pasó del 76,7% en 1991, al 92% en el 2007, lo cual también superó la meta de 89%. Por lo tanto, el mejoramiento de la cobertura ya se ha logrado a través de las inversiones realizadas en el sector AP&S.

<sup>8</sup> BID, 2008. Plan Estratégico Sectorial del Sector Agua y Saneamiento Básico de El Salvador. Diagnóstico Básico y Bases de Acción Propuestas.

<sup>9</sup> (8 Q. = 1 USD)

<sup>10</sup> PNUD-Gobierno de El Salvador, 2009. Informe: Sin excusas Alcancemos los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el 2015.

## f. Marco institucional y legal a nivel centroamericano

El marco institucional en AP&S lo integran las instituciones rectoras en cada uno de los países:<sup>11</sup> la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), de El Salvador; el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), de Honduras; el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), de Guatemala; la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL); el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y el Ministerio de Salud (MINSAL), de Panamá.

En el ámbito centroamericano, existe el FOCARD-APS, que es un organismo regional del Sistema de Integración Centroamericana (SICA). En sus esfuerzos por fortalecer el sector, el FOCARD-APS logró que en la Declaratoria de la Cumbre Centroamericana y de República Dominicana sobre Agua Potable y Saneamiento (2009), se estableciera como fundamental reconocer la explotación no sostenible de los recursos hídricos, fomentando la ordenación integrada del recurso e impulsando la ECAGIRH con otros aliados estratégicos de la región.

Igualmente, se reconoció como fundamental la redefinición de los indicadores de acceso al agua y al saneamiento en la región, fomentando el acceso al agua en forma intradomiciliaria, como elemento esencial para el desarrollo de nuestros pueblos. Asimismo se reconoció la necesidad de contar con planes nacionales y protocolos de colaboración regional para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento a los efectos del cambio

climático. Esta Declaratoria fue suscrita por las instituciones rectoras en AP&S en cada uno de los países de la región, por lo que se espera el debido respaldo para garantizar el cumplimiento de lo que ahí se estableció.

También el FOCARD-APS ha iniciado la elaboración de las Agendas Nacionales en Saneamiento (ANS) y la Agenda Regional en Saneamiento 2008-2015. Estas agendas tendrán el propósito de brindar estrategias claras y acciones concretas para inducir un cambio a gran escala en la situación del saneamiento básico en los países para beneficiar a la población centroamericana.

Otra iniciativa consiste en desarrollar una estrategia sectorial para fortalecer la capacidad de actores sociales claves, como las instituciones rectoras, reguladoras, municipales y prestadoras estatales de servicios de agua potable y manejo adecuado de excretas y aguas residuales. Asimismo, se pretende lograr la incorporación de pequeños operadores locales como actores fundamentales para el desarrollo de las áreas rurales y periurbanas. En este sentido, se reconoce que el papel de las ONG's y el desarrollo de las organizaciones comunitarias para la prestación de los servicios de agua potable han sido claves para incrementar la cobertura en AP&S en el área rural y para lograr que la cobertura actualmente sea mayor. Por esta razón, se han impulsado iniciativas en los distintos países para fortalecer el trabajo con los acueductos rurales y el manejo comunitario del agua, que incluyen, entre otras cosas, el reconocimiento legal y asistencia técnica y administrativa.

<sup>11</sup> Excepto Belice

# 5 CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS

Desde hace varias décadas, la región centroamericana ha venido experimentando modificaciones notables en su clima, por ejemplo, un aumento de las temperaturas y de la variabilidad interanual de las precipitaciones, las cuales tienen un impacto importante sobre las economías y el medio ambiente de los países de esta parte del mundo. Asimismo, se están afectando tanto los patrones normales de precipitación, como la periodicidad, intensidad y duración de diversos fenómenos climáticos extremos. (Cifuentes Jara, M., 2009).

La concentración de precipitaciones en ciertas regiones o en ciertos períodos y de las sequías en otros, afectan la cantidad y la calidad del agua disponible para los ecosistemas naturales y para las actividades humanas. Por sus características geográficas, sociales y ambientales, la vulnerabilidad de muchas comunidades en la región es alta. En efecto, los eventos climáticos extremos afectan a menudo la infraestructura, el suministro de agua potable y de energía, la producción agropecuaria y la salud pública, lo cual provoca serias alteraciones en el proceso de desarrollo social y económico de los países.

Por lo general, la vulnerabilidad a la escasez de agua es mayor en regiones típicamente más secas y calientes, pero aún en zonas húmedas, la variabilidad interanual de las precipitaciones puede generar escasez, como ocurrió en el caso de Panamá, donde en el año 2001, se produjeron efectos significativos en la agricultura, la ganadería y la generación de electricidad. (CEPAL, 2002)

En Centroamérica, el aumento de la población y de la demanda de agua para uso doméstico e irrigación, los patrones de ocupación de los territorios (que no coinciden con la distribución del recurso hídrico), la urbanización creciente durante la última década y la pobreza, exacerbando las presiones sobre el sector hídrico y la degradación ambiental, lo cual contribuye a hacer más severa la amenaza por el cambio climático.

## Calentamiento y cambios en las precipitaciones

De acuerdo con Aguilar *et al* (2005), se registraron cambios en los valores extremos de temperatura y precipitación en Centroamérica y en el norte de Suramérica durante el período 1961-2003. Según este estudio, las temperaturas





máxima y mínima se han incrementado en 0,2 y 0,3 °C, respectivamente, por década, reflejando un calentamiento paulatino de la región en su totalidad. También, esta investigación muestra que aunque no se ha presentado una variación significativa del promedio anual de precipitación durante estos 40 años, los eventos de precipitaciones fuertes sí se están incrementando y marcando una tendencia a la concentración de la lluvia en menos días.

El cuadro 9, presentado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC,

por sus siglas en inglés) en el 2007, permite visualizar las posibles evoluciones de temperatura y precipitación en la región para los horizontes temporales 2020, 2050 y 2080. Se puede constatar que, en promedio, a nivel de la región, la tendencia al calentamiento se mantendría todo el año. La perspectiva para las precipitaciones es más incierta, como lo muestra la gran amplitud de los rangos señalados por este informe para los horizontes temporales 2020, 2050 y 2080.

**Cuadro 5.1 Centroamérica: cambios proyectados en temperatura y precipitación para Centroamérica 2020, 2050 y 2080**

| Estación                     | Cambios en temperatura °C |             |             |
|------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|
|                              | 2020                      | 2050        | 2080        |
| Seca                         | +0,4 a 1,1                | +1,0 a +3,0 | +1,0 a +5,0 |
| Húmeda                       | +0,5 a +1,7               | +1,0 a +4,0 | +1,3 a +6,6 |
| Cambios en precipitación (%) |                           |             |             |
|                              | 2020                      | 2050        | 2080        |
| Seca                         | -7 a +7                   | -12 a +5    | -20 a +8    |
| Húmeda                       | -10 a +4                  | -15 a +3    | -30 a +5    |

Fuente: IPCC (2007 b). (Panel Intergubernamental de Cambio Climático). Climate Change 2007: Impact Adaptation and Vulnerability, contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Reporte de Evaluación del IPCC, 2007.

En cuanto a la tendencia de cambio en las precipitaciones, el análisis apunta a una diferencia de comportamiento entre la parte norte y la parte sur de Centroamérica, definiendo, desde la perspectiva de los escenarios de cambio climático, dos subregiones: la Subregión Norte, desde Guatemala hasta el norte de Costa Rica, y la Subregión Sur, que incluye la parte sur de Costa Rica y Panamá.

En la Subregión Norte hay una tendencia a la reducción de las lluvias de mayo a octubre, mientras que en la Subregión Sur existe una tendencia al incremento de las lluvias de diciembre

a febrero. Porcentualmente, la tendencia a la disminución en la Subregión Norte sería de mayor magnitud que la tendencia al incremento en la Subregión Sur. Esto ocasionará una menor recarga de fuentes superficiales y subterráneas en la Subregión Norte, trayendo impactos en la disponibilidad de recursos todo el año. De igual forma, el incremento de la precipitación en la Subregión Sur, la hará más vulnerable a los eventos de inundación, con la consecuente reducción en la disponibilidad de recursos hídricos por aumento en el arrastre de sedimentos y contaminantes en los cursos de agua.

## a. Vulnerabilidad de la región ante el cambio climático

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007), los cambios en los patrones de precipitación probablemente alterarán la frecuencia e intensidad de los eventos meteorológicos extremos, lo cual consecuentemente tendrá impactos negativos sobre los sistemas naturales y económicos. Según el Ministerio de Planificación de Costa Rica

(MIDEPLAN, citado por El Financiero, 2010), solo en Costa Rica, entre 2005 y 2009, los desastres naturales le costaron al país un 0,78% del Producto Interno Bruto (PIB) (alrededor de USD 229,32 millones). Según esta misma fuente, entre 1988 y 2009, el 82,9% de los desastres se originaron por eventos hidrometeorológicos extremos, es decir, excesos de precipitación.

El Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), en el 2010, estimó las pérdidas en vidas humanas, habitantes damnificados y las pérdidas financieras provocadas por los 123 eventos hidrometeorológicos extremos ocurridos en la década 2000-2009, en 2.950 personas fallecidas, 5.846.945 personas damnificadas y USD 32.725 millones en daños.

De acuerdo con lo anterior, es un hecho que los impactos de los eventos extremos, tanto lluviosos como secos, comprometen el desarrollo pues se produce disminución de la capacidad productiva de las tierras, pérdida de cosechas, más obstrucciones en los cuerpos de agua, pérdidas de vidas humanas y daños en la infraestructura vial, hidroeléctrica, de riego y de acueductos y de alcantarillados. Las poblaciones de zonas marginales, debido a su condición y a la ubicación de sus asentamientos, son las más vulnerables y, en consecuencia, serían las más directamente afectadas.

### **Impacto en la demanda de agua y el suministro de agua potable**

Las proyecciones al 2025 de estrés hídrico para Centroamérica indican un declive en la disponibilidad del recurso hídrico, especialmente para la vertiente del Pacífico. (Vignola, 2006) Según un estudio coordinado por la Sede Subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en México, con los Ministerios de Ambiente y Hacienda, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), la demanda de agua de la región con el cambio climático podría aumentar 12% por arriba de la tendencia hacia 2050, y 19%, en 2100.

Las presiones adicionales en las fuentes de producción asociadas al cambio climático, muy probablemente incrementarán la tendencia ya observada en las últimas décadas, al éxodo rural hacia las urbes de la región. La concentración urbana de las poblaciones aumentaría el estrés hídrico por el incremento de la demanda de agua potable y de saneamiento.

En Costa Rica, por ejemplo, se espera un desequilibrio entre la demanda y la oferta de

agua potable para el 2022 en el Valle Central, así como problemas serios con el abastecimiento de agua para uso humano en la Costa del Pacífico. Situaciones similares se presentarían en el valle de Motagua, en las planicies y la costa Pacífico de Guatemala, en todo el territorio de El Salvador, en las regiones intermontañas del Norte, centro y Oeste de Honduras, y en la Península de Azuero en Panamá. (Cifuentes Jara, M., 2009). En Nicaragua, una vulnerabilidad mayor se esperaría en la región del Pacífico, en ciudades como Managua, Masaya, Granada, Rivas, Chinandega y León, así como en los municipios de Posoltega, Chichigalpa y Quezalguaque, y en menor grado en la región Central y en ciudades como Boaco, Matagalpa, Jinotega, Estelí, Somoto y Ocotal. (MARENA 2001)

### **Impactos potenciales en la salud pública**

El aumento de la presión sobre los recursos hídricos en períodos de menor precipitación, prácticas agrícolas inadecuadas y la falta de sistemas de drenaje urbano y de plantas de tratamiento de aguas, agudizan los problemas de contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Esta situación se manifiesta ya en muchos lugares de América Central.

En periodos de menor precipitación, se agudizan los brotes de enfermedades infecciosas y de transmisión vectorial. En Honduras, el plan de acción para la cuenca del río Aguan (PNUD-SERNA, 2008) identificó, en los últimos años, un incremento en los riesgos vinculados a la incidencia de enfermedades de transmisión vectorial (dengue y paludismo), así como un incremento en la tasa de enfermedades gastrointestinales (tifoidea, paratifoidea, disentería bacilar y amébrica) y bronco respiratorias, asociadas a los eventos climáticos extremos.

Los cambios en los patrones del clima pueden exacerbar las carencias en el ámbito de la salud pública. Según el estudio antes mencionado, en el caso de Honduras, una disminución de la oferta de agua potable, un saneamiento deficiente y una insuficiente infraestructura para la atención y prevención de enfermedades, harán que las modificaciones del clima en Honduras resulten en menores oportunidades de reducir la pobreza por el aumento en la carga de salud.

### Impactos potenciales en la agricultura

Centroamérica es una región expuesta a una alta variabilidad climática interanual. Los ciclos ENOS (El Niño y La Niña), que afectan recurrentemente a la región, ocasionan pérdidas significativas en el sector agrícola. Por ejemplo, Vega y Gámez (2003) analizando el período 1996-2001, estiman una pérdida en cultivos promedio anual, por evento hidrometeorológico extremo, de 1,07% del PIB agrícola, solo en Costa Rica.

Un incremento en los eventos de alta precipitación como los mencionados, incrementaría la escorrentía superficial, provocando mayor erosión de suelos, inundaciones y aumento de enfermedades patógenas en los cultivos; en tanto que las reducciones en la precipitación estacional afectarían la capacidad productiva de las tierras. Un fuerte impacto podría esperarse en paisajes fragmentados, deforestados y de poca cobertura vegetal (Ney Ríos y Muhammad Ibrahim, 2008).

Magrin y Gay (citado por Alfaro y Rivera, 2008), al analizar los escenarios de lluvia en las próximas décadas, encuentran que en los países de Mesoamérica, las reducciones en el rendimiento de los granos podrían alcanzar hasta 30% para el año 2080 en el escenario más cálido. Los resultados de Monterrosa de Tobar (1998)

apuntan que, para el caso de El Salvador, estiman que el cambio climático podría ocasionar pérdidas que, solo para el cultivo de maíz, significarían entre 3,1 y 7,5 millones de dólares en 2025 y 2100, respectivamente. Al considerar las pérdidas para la producción de granos básicos, estiman que estas llegarían a USD 10,9 millones en el año 2025, y a USD 24,9 millones en 2100. (CEPAL-2009)

### Impactos potenciales en la generación eléctrica

La Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, (CEPAL-SICA 2007), señala que en la producción de energía eléctrica de Centroamérica, 49% proviene de la generación hidroeléctrica, 7%, de la geotérmica, 3%, de la cogeneración, y un poco menos de 1%, de la eólica. El resto (40%) depende del consumo de hidrocarburos. Estas cifras muestran que el sector energético es altamente dependiente de la disponibilidad de recursos hídricos.

La disminución en la disponibilidad de recursos hídricos para hidrogenación haría necesario un incremento en el uso de generación térmica, con las consecuencias esperables en las economías de los países de la región, que son importadores de hidrocarburos, así como en las condiciones ambientales.

## b. Iniciativas regionales para hacer frente al cambio climático, orientadas al recurso hídrico

Los países centroamericanos, regidos por el esquema de coordinación del SICA, están avanzando en sus estrategias de cambio climático. Así, en la Cumbre Presidencial de San Pedro Sula, realizada en mayo de 2008, los presidentes centroamericanos acordaron, entre otros asuntos, "Incorporar el cambio climático como un tema transversal y de alta prioridad en los planes nacionales de desarrollo y en los planes estratégicos y operativos de las instituciones que conforman los Gobiernos de nuestros países".

En la misma reunión, los presidentes aprobaron los lineamientos de la Estrategia

Regional de Cambio Climático (ERCC), que tiene como propósito reducir la vulnerabilidad ecológica, social y económica, principalmente a través de la adaptación al cambio climático, de la prevención y reducción de los impactos de la variabilidad climática y de medidas de mitigación que contribuyan a la adaptación como la prioridad regional.

En la Declaración Conjunta de la Cumbre Extraordinaria de Jefes de Estado del SICA, de julio del 2010, se indica en su Acuerdo No. 4 que uno de los cinco pilares del desarrollo del proceso de integración es la prevención y mitigación de

los desastres naturales y de los efectos del cambio climático. Por su parte, el acuerdo No. 9 reafirma el compromiso de concluir, aprobar y aplicar lo más pronto posible la Estrategia Regional de Cambio Climático, y desarrollar las diferentes políticas y planes centrados en la mitigación y adaptación, para enfrentar las amenazas del cambio climático. Finalmente, el Acuerdo No. 10 instruye a la Secretaría General del SICA (SG-SICA) para que contemple la creación de un fondo regional destinado a la prevención, mitigación de desastres naturales y reconstrucción de los países afectados, e impulsar ante la ONU y otros organismos regionales y extra-regionales el apoyo a dicho fondo.

En el Plan de Acción de la Declaración Conjunta se incluye un componente específico sobre el Cambio Climático y Prevención de Desastres. Este componente, que consiste en cinco acciones, propone, entre otros aspectos, que el Consejo de Ministros de Ambiente desarrolle políticas públicas, estrategias intersectoriales y planes de acción centrados en la mitigación y adaptación, para enfrentar las amenazas del cambio climático; así como que gestione recursos financieros externos adicionales no reembolsables para prepararse y adaptarse a los eventos climáticos extremos que la región sufre en forma creciente.

Con la aprobación de la ERCC, en noviembre de 2010, por el Consejo de Ministros de la CCAD, se logra un gran avance en la región para alcanzar un mayor aprovechamiento de los recursos disponibles, en especial para la adaptación y mitigación al cambio climático. También es importante mencionar que los recursos hídricos son considerados como parte de sus áreas estratégicas, lo que abre las posibilidades para trabajar el tema de forma coordinada a nivel regional.

La ERCC fue presentada en el marco de la decimosexta Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 16), celebrada del 29 de noviembre al 10 de diciembre en Cancún, México.

Es precisamente durante COP 16, que varios países en el ámbito global, solicitaron la inclusión del tema agua en la próxima agenda del Órgano Subsidiario para Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA, por sus siglas en inglés), la cual deberá ser apoyada por la región con el fin

de lograr su discusión el próximo año. Lo anterior es considerado como un gran avance, pues es la primera vez que el agua es considerada en el marco de las discusiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Cambio Climático.

Por otro lado, la región cuenta con otras políticas regionales que consideran el tema de Cambio Climático. La propuesta de Estrategia Centroamericana para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (ECAGIRH) incluye, como uno de sus cuatro ejes estratégicos, la gestión del riesgo y el cambio climático. Por otra parte, la Política Centroamericana de Gestión Integral del Riesgo de Desastres (PCGIR), aprobada en junio del 2010, considera la armonización del marco de políticas y estrategias en riesgo-agua-ambiente, y la incorporación del enfoque de gestión de riesgos en el cambio climático, que pretende “fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático, considerando las vulnerabilidades de los territorios”. También incluye la planificación de la inversión pública con criterios de gestión de riesgos.

Otras estrategias regionales como la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud y la Estrategia de Desarrollo Integral de los Territorios, también incluyen componentes sobre cambio climático que son relevantes para el sector de recursos hídricos.

El CRRH, como organismo del SICA especializado en las áreas de clima, hidrología y los recursos hídricos en el Istmo Centroamericano, está trabajando en la constitución de una plataforma de información para la reducción de vulnerabilidad ante desastres de origen hidrometeorológicos, que incluye, entre otros componentes, una Base de Datos Climáticos Regional y el desarrollo del Centro de Integración Meteorológico e Hidrológico de América Central (CIMHAC), los cuales deberán proveer a la sociedad centroamericana de pronósticos, alertas y avisos oportunos sobre eventos hidrometeorológicos o climáticos extremos que puedan afectar la disponibilidad de agua en la región. Una de las actividades ya implementadas del CIMHAC es la emisión de perspectivas climáticas estacionales y su interpretación en escenarios de riesgo para usuarios de los recursos hídricos en los sectores de agricultura, pesca, energía, agua potable y saneamiento, salud y seguridad alimentaria.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, E; et al. (2005). *Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003*. En: Journal of Geophysical Research (110) 10.1029/D006119.
- Alfaro, W. y L. Rivera (2008). *Cambio climático en Mesoamérica: temas para la creación de capacidades y la reducción de la vulnerabilidad*. Fundación Futuro Latinoamericano.
- Central America Integration System (SICA), Regional Committee on Hydraulic Resources (CRRH), University of Costa Rica (UCR), Geophysical Research Center (CIGEFI-UCR). (2006). *Impacts and adaptation to climate change and extreme events in Central America*.(AIACC-LA).
- Centroamérica enfrenta retos urgentes por cambio climático. (2010) Disponibilidad: [www.eclac.org](http://www.eclac.org). Fecha de consulta: 30 de setiembre de 2010.
- Cifuentes Jara, Miguel (2009). *ABC del cambio climático en Mesoamérica*. s.l.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2009). *Informe de factibilidad economía del Cambio Climático en Centroamérica*.s.l.
- \_\_\_\_\_ (CEPAL) (2009). *Istmo Centroamericano: Efectos del Cambio Climático sobre la agricultura*.s.l.
- \_\_\_\_\_ (CEPAL). (2002). *El impacto socioeconómico y ambiental de la sequía de 2001 en Centroamérica*. 4 p.
- Espinoza, Tatiana (2007). *Impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico en Centroamérica* CATIE. s.l.
- Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (IMN/MINAET)- Ministerio de Salud, Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Istmo Centroamericano (CRRH)-Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), (2008). *Efectos del Clima, su Variabilidad y Cambio Climático sobre la Salud Humana en Costa Rica*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Informe de síntesis 2007*. s.l, s.d
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) (2009). Primera Comunicación Nacional de Nicaragua ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. s.l. Monterrosa de Tobar, M. (1998). "Evaluación de los impactos del cambio climático en el sector agropecuario de la zona costera de El Salvador", Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. s.l. Panorama de la tendencia de la gestión del riesgo de desastre en Centroamérica: Temas ambientales, impacto de las urbanizaciones. Disponibilidad : [www.eird.org](http://www.eird.org) Fecha de consulta:
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Honduras y la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) (2008) *El Cambio Climático en Honduras, una realidad del presente*.
- Ríos Ney, Ibrahim Muhammad. (2008) "*Impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos*". En: *Boletín técnico no.30 del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza División de Investigación y Desarrollo*.
- SICA-CEPAL. *Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, 2007*
- Vega, E. y L. Gámez (2003), "*Implicaciones económicas de los eventos hidrometeorológicos en Costa Rica: 1996-2001*". Inédito.
- Vignola, R. (2006). *Importancia de los bosques para la adaptación de la sociedad al cambio climático. Documento de respaldo para la primera reunión del Proyecto TroFCCA (Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático) Grupo Cambio Global, CATIE*. 4 p.
- Vindas, L. (2010, 7 de octubre) *Desastres naturales le costaron al país 0,78% del PIB entre 2005-2009*. Periódico *El Financiero*. s.p. Costa Rica.



# 6 MARCO POLÍTICO INTERNACIONAL PARA LA GIRH

En la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente en Dublín, celebrada en 1992, se definieron los principios de la GIRH que han guiado la gestión del agua a nivel global desde ese momento y que contribuyeron significativamente con las recomendaciones de la Agenda 21 adoptadas en ese mismo año en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD).

Los cuatro principios de Dublín son:

1. El agua es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
2. El desarrollo y manejo del agua debe estar basado en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel.
3. La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.
4. El agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debiera ser reconocida como un bien económico.

La GIRH, en el más amplio sentido, trata de integrar visiones, actores y sectores, usos,

aprovechamientos y obligaciones de conservación, el manejo de las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas y la relación del agua con los otros recursos naturales, la sociedad, la economía y el ambiente, en función de objetivos y metas comunes. De acuerdo con la GWP (2002), *la gestión integrada de recursos hídricos se considera como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los sistemas.*

En la Declaración del Milenio, denominada Un Pacto entre las Naciones para Eliminar la Pobreza Humana, de las Naciones Unidas (2000), los Jefes de Estado manifestaron especialmente la necesidad de actuar en función de “detener la explotación no sostenible de los recursos hídricos, desarrollando estrategias para el manejo del agua en los niveles, regional, nacional y local, que promuevan tanto el acceso equitativo, como el abastecimiento adecuado”. Asimismo, se establecen los siete ODM que pretenden guiar a los países y a la comunidad internacional en las



acciones por implementar para contribuir a la reducción de la pobreza a nivel global. Si bien el agua no se menciona expresamente en los objetivos y metas, esta es crucial para su cumplimiento.

La Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, septiembre de 2002), incluyó dentro del plan de implementación, un llamado a todos los países a desarrollar “los Planes Nacionales de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y Uso Eficiente del Agua” para el 2005. En dichos acuerdos, se planteó la necesidad de que los países desarrollados y los organismos financieros internacionales y regionales, apoyaran este proceso en los países en vías de desarrollo.

El 28 de julio de 2010, durante su sexagésimo cuarto período de sesiones, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Resolución 64/292, la cual reconoce el “*Agua potable y saneamiento básico como un Derecho Humano esencial y fundamental para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos*”.<sup>12</sup> Aunque esta resolución no es de carácter vinculante, si tiene como objetivo promover que el acceso al agua potable y el saneamiento sean considerados como derecho fundamental para el ser humano y figuren como prioridad para los Estados, de modo que se destinen los recursos que sean necesarios para garantizar su suministro. También, esta resolución refleja el reconocimiento internacional del hecho de que para lograr un estándar de vida saludable, íntegro y esencial, deben proveerse los servicios de agua potable y saneamiento con eficiencia y calidad.

Es importante también destacar que cada tres años se desarrollan los Foros Mundiales del Agua, que han venido abordando temas de relevancia para la gestión del agua a nivel global. En el II Foro Mundial del Agua, celebrado en La Haya, Holanda, en el 2000, se señaló la GIRH como herramienta clave para proporcionar seguridad hídrica al desarrollo de la humanidad. Los desafíos

de la gestión del recurso identificados en este Foro son aplicables en su totalidad a nivel de cada uno de los países y de la región, y por lo tanto, han sido considerados como referente en los esfuerzos por plantear soluciones a la problemática del agua.

En el III Foro, realizado en Japón, en el 2003, se reconoce que la buena administración, el desarrollo de capacidades y el financiamiento son los esfuerzos más importantes para lograr un manejo sustentable del recurso hídrico. En el proceso regional de las Américas, desarrollado en el marco del V Foro Mundial del Agua, Estambul (2009), se definen como principales recomendaciones el fortalecimiento de la gobernabilidad del agua, especialmente a través del fortalecimiento institucional y la promoción de la inclusión social y la erradicación de la pobreza, por medio del acceso universal al suministro de agua y al saneamiento.

En general, distintas entidades de los países y de la región han venido participando desde el inicio en los diferentes eventos sobre el agua que se han venido realizando, lo que ha permitido visualizar a la región en los escenarios globales e impulsar procesos que van de acuerdo con las grandes prioridades definidas en esos importantes eventos. La presencia de Centroamérica en la formulación de los informes de la región, la participación en los eventos y la armonización de políticas han generado una masa crítica de conocimiento en la GIRH, lo cual es una fortaleza en la región.

El desafío de llevar a la práctica en el nivel local los principios de la GIRH ha sido un aspecto recomendado por las organizaciones que participan en los foros paralelos, las cuales demandan utilizar los fondos no únicamente en la preparación de informes y en la asistencia a los eventos, sino también en inversiones que fortalezcan la gestión integrada del agua a nivel local.

<sup>12</sup> Fue adoptada con el voto favorable de 122 países.

# 7 MARCO POLÍTICO Y REGULATORIO PARA LA GIRH

A finales de la década pasada e inicio de la presente, se dieron en la región centroamericana iniciativas relacionadas con la GIRH. El primer producto de ellas fue el Plan Centroamericano para el Desarrollo Integral del Recurso Hídrico (PACADIRH), coordinado por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y el Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), que contó con el apoyo financiero y técnico del Gobierno de Dinamarca.

Los organismos internacionales, entre ellos el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), han apoyado financiera y técnicamente la elaboración de

políticas, estrategias y planes nacionales para la GIRH en los países de la región, entre los cuales existen diferencias en los avances. Hasta la fecha, Costa Rica cuenta con el Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH), aprobado en el año 2009. Panamá está pendiente de la aprobación de su plan y, en el resto de países, con lo que se cuenta son políticas o estrategias para la GIRH. Sin embargo, es importante mencionar que los países están realizando gestiones para avanzar en este tema, como es el caso de El Salvador, que logró en el 2010 financiamiento del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), para el diseño e implementación de su PNGIRH.

© Mariana Argüello L.





En febrero de 2009, el SICA y las secretarías que conforman el subsistema ambiental<sup>13</sup> alcanzaron un importante acuerdo y se adoptó formalmente la “Agenda del Agua”. Esta implicó el desarrollo de una dinámica muy intensa para el alcance de los objetivos estratégicos bajo una nueva visión de cómo abordar la GIRH; fundamentalmente, a través de la construcción conjunta de propuestas de instrumentos regionales de política, que deberán ser socializadas y validadas en los países. Dichos instrumentos son: el Convenio Centroamericano del Agua (CONVERGIRH), la Estrategia Centroamericana para la GIRH (ECAGIRH) y el Plan Centroamericano para la GIRH (PACAGIRH).

La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) tiene planificado en el 2011 revisar el CONVERGIRH, y socializar la ECAGIRH y el PACAGIRH en cada uno de los países de la región, a través de las instancias nacionales, incluyendo a las organizaciones sociales. En el marco político y estratégico para la GIRH, que se establece en estos instrumentos regionales, se reconoce el agua como un recurso finito y vulnerable, vital para la satisfacción de las necesidades básicas, la producción agrícola e industrial, la conservación de los ecosistemas, la generación hidroeléctrica y como fuente esencial para el crecimiento y desarrollo económico y social, que requiere de el enfoque de la GIRH.

La propuesta de ECAGIRH como instrumento estratégico del SICA, está armonizada con otras estrategias adoptadas regionalmente, las

cuales tienen una vinculación directa con el tema de los recursos hídricos, tales como: la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (ERAS), la Política Centroamericana de Salud y Ambiente, la Política Agrícola Centroamericana (PACA), los Lineamientos de la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC), el Plan Regional para la Reducción de Desastres (PRRD-2006-2015), el Plan Ambiental Regional (PARCA), la Alianza para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), y otros instrumentos relevantes en materia de recursos hídricos. Tales estrategias buscan identificar las sinergias institucionales de diversas entidades involucradas en la gestión de los recursos hídricos regionales. Dicha propuesta establece una agenda de trabajo a nivel interministerial de los ocho países de la región y, finalmente, intenta articular todas estas dinámicas en marcha con una visión estratégica para la gestión integrada de los recursos hídricos centroamericanos y su aporte al desarrollo regional para los próximos 10 años.

Para contribuir con el mejoramiento de la gobernabilidad del sector hídrico en todos los países de la región, recientemente se han promulgado leyes de agua que promueven la GIRH. En Nicaragua, se promulgó en el 2007 la Ley 620 (Gaceta, 2007b), en Honduras, en el 2009 y en Belice, en el 2010. Costa Rica tiene una ley de aguas que data de 1942, Panamá de 1966, y El Salvador y Guatemala, no han tenido nunca una Ley específica en materia hídrica.

<sup>13</sup> El subsistema ambiental está integrado por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), el Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) y el Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC).

# 8 INSTITUCIONES REGIONALES EN EL SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

En Centroamérica existen diversas instituciones que trabajan el tema de los recursos hídricos. En este capítulo, se tratan de rescatar algunas de ellas, incluyendo las secretarías que integran el subsistema ambiental del SICA, instancia especializada y que tiene a su cargo todas las acciones vinculadas al ambiente, y entre este, el recurso hídrico.

## Comité Regional de Recursos Hidráulicos

La naturaleza del Comité Regional de Recursos Hídricos (CRRH) es la de un organismo técnico intergubernamental del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), especializado en los campos de la meteorología y el clima, la hidrología y los recursos hídricos e hidráulicos. Su objetivo principal consiste en promover el desarrollo y la conservación de los recursos derivados del clima, principalmente los

hídricos y su utilización sostenible, como medio para lograr un desarrollo integral de los países del Istmo Centroamericano que contribuya a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

El CRRH es el producto de un proceso iniciado por el Sub-Comité de Electrificación y Recursos Hídricos. Este pertenece al Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano, que es parte de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, quienes recomendaron impulsar un programa regional de mejoramiento de los servicios de meteorología e hidrología con la cooperación del Fondo Especial de las Naciones Unidas. Este programa incluiría una Secretaría Ejecutiva regional de apoyo. De esta forma, el CRRH se funda el 9 de septiembre de 1966 en Tegucigalpa, Honduras.

© Enrique Merlos





Con la aprobación, por parte de los presidentes centroamericanos, del Marco Estratégico que vincula al Plan para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en Centroamérica (PACADIRH), en la XX Cumbre Presidencial en 1999, el CRRH adquiere mayor relevancia al constituirse en la Secretaría del Grupo Consultivo del Agua del Sistema de la Integración Centroamericana, la cual es una estructura de implementación del PACADIRH.

Es el CRRH quien ha sido el responsable por casi una década de llevar a cabo el Foro del Clima de América Central. El Foro es un espacio de discusión y análisis integrado por expertos en meteorología, climatología e hidrología de universidades, centros de investigación, los servicios meteorológicos y empresas privadas del área de Mesoamérica, que revisa periódicamente las condiciones atmosféricas y oceánicas globales, discute sus implicaciones en los patrones de lluvia y temperatura en la región y emite perspectivas estacionales del clima para América Central.

#### **Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo**

La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) es el órgano del SICA responsable de la agenda ambiental regional. El 12 de diciembre de 1989, los presidentes de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, con el fin de establecer “un régimen regional de cooperación para la utilización óptima y racional de los recursos naturales del área, el control de la contaminación, y el restablecimiento del equilibrio ecológico”, que garantice una mejor calidad de vida a la población centroamericana, deciden firmar el Convenio Constitutivo de la CCAD. Una Adenda al Convenio, en 1991, incorpora a Belice y Panamá. En el año 2005, República Dominicana se une a la CCAD como organismo asociado. Lo conforman las Autoridades Nacionales Ambientales de los ocho países de la región centroamericana.

La CCAD elaboró el primer documento ambiental aprobado en una Cumbre Presidencial Ecológica en octubre de 1994, denominado la Alianza para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), el cual, en su compromiso 39 establece: “Priorizar la formulación de políticas y legislación sobre manejo y conservación de los recursos hídricos.”

La CCAD ha acompañado el esfuerzo de cada uno de los países en la implementación de una regulación modelo de descargas para aguas

residuales en Centroamérica. En el proceso se encontraron dificultades, como la definición del ente rector, de los mecanismos de permisos, monitoreo y seguimiento, y del número y valores de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de calidad del agua. Los avances hasta la fecha muestran propuestas de reglamento que consideran esta regulación modelo y que define los aspectos básicos que deben ser regulados. Particularmente mucho del esfuerzo se ha centrado en el ordenamiento del sector, la elaboración de normas técnicas específicas que contribuyen también al buen manejo de las aguas residuales, a la creación de capacidades en los laboratorios y al establecimiento de estándares de desempeño, con base en la mejor tecnología disponible para sectores considerados de importancia regional: cafetalero, porcino, azucarero y el de lácteos, rastros, textiles y turismo.

#### **Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento**

El Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD-APS) es un organismo regional del SICA, orientado a conformar una plataforma de cooperación entre los países en el sector e impulsar acciones concertadas para mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento, aunando los esfuerzos de los entes normativos que definen políticas sectoriales, marcos de acción, planes maestros nacionales y esfuerzos de inversión.

Una de las tareas fundamentales del FOCARD-APS es destacar la importancia sanitaria del agua y del saneamiento, contribuir con los entes rectores, reguladores, abastecedores, financiadores y usuarios, en el desarrollo de capacidades sobre los distintos aspectos relacionados con la educación sanitaria y ambiental, el incremento de la cobertura, la protección, conservación y calidad del recurso hídrico, en un marco de desarrollo sostenible para potenciar los esfuerzos por alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

#### **Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC)**

CEPREDENAC es un organismo regional de carácter intergubernamental, perteneciente al SICA y que forma parte también del subsistema ambiental. Ha sido creado por leyes nacionales en

los países centroamericanos, con el mandato de promover actividades, proyectos y programas que conduzcan a la reducción de riesgos ante desastres que puedan provocar pérdidas humanas y económicas causadas por factores siconaturales.

El Centro promueve y coordina la cooperación internacional y el intercambio de información, experiencias y asesoría técnica y científica en materia de prevención, mitigación, atención y respuesta ante desastres. De igual forma, sistematiza y registra la información relacionada con la prevención, mitigación, respuesta, impacto y recuperación ante desastres, en forma dinámica, interactiva y accesible, a nivel regional.

### **Consejo Agropecuario Centroamericano**

El Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC) es un órgano del SICA, integrado por los Ministros de Agricultura de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Desde la X Cumbre de Presidentes de la región celebrada en El Salvador, en julio de 1991, el CAC es reconocido como el mecanismo institucional para la vinculación del sector agropecuario con las otras instancias de la integración centroamericana.

Desde su creación, el CAC ha llevado a cabo esfuerzos de coordinación intersectorial. En primera instancia, esa participación se dio en el ámbito del Gabinete Económico Centroamericano, luego en reuniones intersectoriales con los Ministros Responsables de la Integración Económica Centroamericana, y más recientemente, con los Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales y con los Ministerios de Salud. Es así como el CAC ha tenido una fuerte participación en las discusiones regionales de la ECAGIRH y PACAGIRH, vinculándola con la ERAS, la Política Agrícola Centroamericana, y actualmente, con la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial.

### **Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano**

La Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) es un organismo del SICA que tiene como objetivo concertar y promover un modelo de desarrollo regional armónico y sostenible de la pesca y la acuicultura, que garantice la obtención de máximos beneficios sociales y económicos para la población centroamericana.

OSPESCA desarrolló el proyecto denominado Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC), cuyo objetivo era fortalecer el conocimiento del potencial de los cuerpos de agua continentales, para impulsar un plan regional de manejo que permitiera un uso racional y sostenible de los recursos existentes en estos ecosistemas, tomando como eje las actividades de la pesca y la acuicultura. Como parte del PREPAC, el Inventario actualizó la situación de los cuerpos de agua continentales, con base en información física, de usos, ambiental y socioeconómica. Este estudio arrojó un inventario con información de campo y otras referencias. Por ejemplo, determinó que la cantidad de cuerpos de agua continentales son 2.303, de los cuales 31 son lagos, 450 lagunas, 136 lagunas costeras, 42 embalses, y una cantidad superior a las 1.600 lagunetas, reservorios y otros. La superficie cubierta de agua encontrada fue de 16.011 km<sup>2</sup>, de la cual se pudo constatar en visitas de campo la cantidad de 15.166 km<sup>2</sup>, que equivale al 95% del agua continental inventariada, que se concentra en 860 cuerpos de agua continentales.

### **Red Regional de Agua y Saneamiento**

La Red Regional de Agua y Saneamiento (RRAS-CA) es la institución que agrupa las redes nacionales de los países centroamericanos. Dicha Red tiene como objetivo crear diálogos nacionales con múltiples actores del sector agua y saneamiento (internacionales, gubernamentales y sociedad civil) para influir en el diseño de inversiones, programas, leyes y políticas; compartir conocimientos e innovaciones entre los ejecutores de proyectos y prestadores de servicios; promover la inclusión de los pobres rurales y periurbanos en la reforma del sector; vincular y apoyar las redes sectoriales de los cuatro países miembros; apoyar el desarrollo organizativo, la administración del conocimiento y la comunicación horizontal entre las redes nacionales de AP&S; promover las redes y la cobertura sostenible universal para los pobres, a través de alianzas estratégicas e influir en foros y agendas regionales de desarrollo.

### **Red Centroamericana de Acción del Agua**

La Red Centroamericana de Acción del Agua (FAN-CA, por sus siglas en inglés), es una red regional de organizaciones locales, sociales y no gubernamentales vinculadas con el tema de la gestión de los recursos hídricos, que nació en febrero de 2003 en San José de Costa Rica. FAN-CA está orientada a la construcción de espacios de encuentro, articulación y coordinación de los distintos esfuerzos que actores locales y

organizaciones nacionales realizan en el tema del agua. Tiene como propósito fundamental lograr una mayor incidencia de estos actores en los espacios de toma de decisiones y elaboración de políticas hídricas en los niveles nacionales, regionales e internacionales, de tal forma que las visiones, necesidades e intereses de tales actores sean considerados en dichos espacios. La conformación de esta red también permite que los actores locales, articulados en un nivel regional, establezcan vínculos directos con una serie de redes, entidades y organismos internacionales, a fin de mejorar la gestión local y regional.

### Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) contribuye a encontrar soluciones pragmáticas para los urgentes desafíos del medio ambiente y el desarrollo que enfrenta el planeta. En este sentido, apoya la investigación científica, gestiona proyectos de campo en todo el mundo y reúne a los gobiernos, las ONG, las Naciones Unidas, las convenciones internacionales y las empresas para que trabajen juntas en el desarrollo de políticas, leyes y buenas prácticas.

En Mesoamérica, la UICN posee una Oficina Regional, cuya Unidad de Gestión del Agua tiene como propósito la gestión sostenible de los ecosistemas de agua dulce, costeros y marinos. Esta unidad busca fomentar el conocimiento, mejorar las prácticas y promover la gobernabilidad de los ecosistemas de agua dulce y salada, tomando en cuenta las necesidades de las poblaciones y sus medios de vida, así como la gestión del riesgo asociada al cambio climático. Usando como eje central la gestión del agua, no solo se busca un equilibrio entre la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas, sino también la creación de las condiciones sociales, políticas, institucionales y ambientales que garanticen el acceso justo y equitativo del recurso hídrico entre los diversos usuarios del recurso.

La UICN Mesoamérica ha trabajado en la región centroamericana en experiencias de manejo de cuencas y ha apoyado la elaboración de la ECAGIRH y PACAGIRH, así como también el fortalecimiento de capacidades en temas como la GIRH y la gestión ambiental en cuencas transfronterizas.

### The Nature Conservancy

The Nature Conservancy (TNC) trabaja en proyectos orientados a la conservación de plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de vida en la Tierra. Su metodología de trabajo se basa en la conservación de mosaicos completos de ecosistemas que sostienen la vida.

En Centroamérica, labora con socios locales para la conservación de bosques, de ecosistemas prioritarios y amenazados, la promoción e implementación de actividades de producción sustentable y en la educación para la conservación.

### WWF

Es una organización independiente de conservación, que trabaja por un planeta vivo. Su misión es detener la degradación ambiental en la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza.

En Centroamérica se trabaja con un enfoque temático de las prioridades globales en conservación: los bosques, los mares y costas, el agua dulce y las especies. Su interés es conservar los recursos terrestres y marinos en la región y favorecer al mismo tiempo un desarrollo social y económico en armonía con las poblaciones locales.

### Alianza por el Agua

La Alianza por el Agua es una iniciativa que vincula a administraciones públicas, empresas, abastecedoras de agua, centros de investigación y opinión, entidades sociales y ciudadanos de España y Centroamérica. Es una unión de amplio alcance con el objetivo de movilizar recursos de todo tipo (financieros, políticos, de conocimiento, capacidad investigadora, técnicos, etc.) para impulsar el derecho humano al agua y saneamiento de la población centroamericana, en el marco de los ODM, como una contribución concreta y tangible al logro de la Meta 10 de los citados Objetivos. Esta Alianza busca impulsar un movimiento de solidaridad y sensibilización a favor del reconocimiento de este derecho, promoviendo participación de los usuarios, el ahorro de agua, el uso respetuoso de este recurso común, así como complicidad de los distintos actores que se han adherido para impulsar de manera concreta soluciones tangibles.

### **Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y El Caribe (CATHALAC)**

Establecido en 1992, CATHALAC es un organismo internacional al servicio de la región de los trópicos húmedos de América Latina y el Caribe. Tiene como propósito, promover el desarrollo sostenible, por medio de la investigación aplicada y desarrollo, la educación y la transferencia de tecnología sobre los recursos hídricos y el ambiente, que faciliten los medios para mejorar la calidad de vida en los países del trópico húmedo de América Latina y el Caribe.

### **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Está presente en la región por medio de créditos y cooperaciones técnicas para todos los países del Istmo. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha contribuido con cooperaciones técnicas no reembolsables en la elaboración de los planes nacionales de gestión integrada de los recursos hídricos en Costa Rica y Panamá, así como en la formulación de la política y estrategia nacionales de gestión integrada de los recursos hídricos en Guatemala. Adicionalmente, el BID financió las inversiones de todos los grandes proyectos hidroeléctricos en la región

en los años ochenta, que incluyó la formulación e implementación de los planes de manejo de las cuencas donde se localizaron dichos proyectos. Actualmente, está financiando en todos los países proyectos en el sector de AP&S.

### **Banco Mundial (BM)**

Este banco está presente en la región con diversas operaciones de préstamos y cooperaciones técnicas en áreas como: gestión de cuencas, agua potable y saneamiento, Pago por Servicios Ambientales (PSA), desarrollo sostenible, protección de la biodiversidad y proyectos hidroeléctricos y de energía renovable.

### **Unión Europea (UE)**

La Unión Europea ha desarrollado diversos programas de apoyo a los países en aspectos de recursos hídricos y actualmente se encuentra apoyando la ejecución del Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA), con la CCAD, CRRH y CEPREDENAC.



# 9 AVANCES DE CENTROAMÉRICA HACIA LA GIRH

Del análisis de los documentos por país, se indica que sí ha habido avances hacia la GIRH.

Con respecto al cumplimiento de los ODM, se puede establecer que, de manera general, sí se lograrán superar los porcentajes de cobertura propuesta para el 2015 en agua potable y saneamiento.

En relación con los acuerdos de la Cumbre de Johannesburgo, Costa Rica ha elaborado y aprobado el Plan Nacional para la GIRH (PNGIRH), Panamá está en proceso de aprobarlo y El Salvador está por iniciar su formulación. Guatemala cuenta con la política y estrategia para la GIRH y está en negociación con AECID para obtener fondos para formular el plan. El resto de países están realizando gestiones de

financiamiento para elaborarlos. Es decir, la mitad de los países de la región han logrado avances para el cumplimiento de los acuerdos de la Cumbre.

El Gobierno salvadoreño, en el 2009, y el Gobierno guatemalteco, en el 2010, presentaron al Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento de la AECID, una propuesta de apoyo al proceso de ordenamiento y planificación del sector hídrico. Estos recursos suponen un apoyo importante y estratégico para potenciar una nueva gestión hídrica en estos países y el fortalecimiento de las autoridades ambientales en el tema. La ejecución de estas acciones permitirá, a la vez, contribuir con la base técnica de conocimientos sobre el agua y abrirá escenarios de participación activa de los ciudadanos y las organizaciones sociales y usuarios del agua en una gestión más ordenada.

© Autoridad del Canal de Panamá



Otros avances importantes han sido el proceso de coordinación en el seno del SICA y también con otras entidades regionales, para conducir la armonización de los instrumentos regionales para la GIRH. Esto dio como resultado la elaboración de las propuestas del Convenio Centroamericano del Agua (CONVERGIRH), la ECAGIRH y el PACAGIRH, que tienen una lógica basada en la conjunción de la política, la estrategia y el plan. Esto se considera un avance si se toma en cuenta la integración del subsistema ambiental del SICA y la integración del agua con el ambiente y el riesgo. Asimismo, se han formulado otros instrumentos de política vinculados a los recursos hídricos, que incluyen la ERCC y la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PCGIRD), entre otras.

A nivel de los países, con el apoyo de varias de las organizaciones que trabajan en el ámbito regional el tema del recurso hídrico, se ha logrado contribuir a la modernización del marco legal a través de la reciente promulgación de las leyes de agua en Nicaragua (2007), Honduras (2009) y Belice (2010), para las cuales actualmente se está trabajando en su reglamentación. En Costa Rica se presentaron a la Asamblea en el 2010 dos proyectos de ley de aguas para sustituir la ley que actualmente se encuentra en vigencia y que data de 1942. Uno de ellos se presentó por el mecanismo de iniciativa popular que permite la legislación costarricense. Se está trabajando en la integración de ambos proyectos para poder presentar un nuevo texto sustituto para su aprobación.

En la región también se está avanzando en la identificación e implementación de mecanismos financieros para el desarrollo de acciones que permitan el fortalecimiento de las entidades rectoras de la gestión del recurso y su uso sostenible. Algunos ejemplos son el canon de aprovechamiento y vertidos que se aprobó en el año 2006 en Costa Rica, lo que ha permitido incrementar los ingresos para fortalecer la gestión de la Dirección de Aguas del MINAET, y los fondos para el manejo del sistema de áreas de conservación y del sistema de PSA. También existen diversas iniciativas locales de pago por servicios ambientales o ecosistémicos en la región, que de igual forma contribuyen a la implementación de acciones de conservación del recurso.

Se ha avanzado en el fortalecimiento de capacidades humanas a través de programas formales establecidos por los centros de educación especializada de la región, así como cursos cortos y diplomados en GIRH que han sido impulsados por programas y entidades regionales.

Como se ha indicado también, la región ha aumentado su conocimiento acerca de la GIRH, y hay una masa crítica en el ámbito de los países, lo que ha permitido avanzar en la implementación de importantes instrumentos para el uso sostenible del agua como elemento estratégico para el desarrollo de la región.



# 10 PRINCIPALES DESAFÍOS DE CENTROAMÉRICA PARA LA GIRH

Los avances indicados en el capítulo anterior permiten visualizar los desafíos y vacíos que aún existen para lograr la GIRH.

En relación con la institucionalidad, y reconociendo los avances logrados en la armonización y formulación de los instrumentos de política y la creación del subsistema ambiental, será necesario promover su aprobación e implementación. Esto requerirá mecanismos eficaces de coordinación, colaboración y participación social en el ámbito regional y nacional.

En los últimos años, se han observado crecientes conflictos en las cuencas compartidas de la región, lo que puede verse agravado a medida que se reduzca la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Por esta razón, es recomendable que el SICA, los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Ambiente trabajen estrechamente para identificar de forma conjunta lineamientos comunes que puedan guiar la gestión de las cuencas compartidas. El tema ha sido priorizado en la propuesta de ECAGIRH y PACAGIRH, por lo que se recomienda iniciar su implementación y tomar en cuenta las lecciones aprendidas que se generaron en iniciativas en marcha, como el de la Comisión Trinacional del Trifinio, la cual tiene más de veinte años de trabajo.



© Oliver Gómez V.

Es urgente ampliar y fortalecer los sistemas de información climatológica e hidrológica de la región para mejorar la toma de decisiones oportunas. Esto contribuirá a su vez a mejorar la estimación de la oferta y demanda, para la generación de balances más acertados; a modelar con mayor precisión los efectos del cambio climático, de forma que se puedan tomar las medidas preventivas y de adaptación; a implementar mecanismos de alerta temprana, y a diseñar obras de regulación.

En concordancia con lo anterior, se deberán ampliar y fortalecer las capacidades institucionales públicas, como por ejemplo las de las entidades responsables de generar información confiable de carácter oficial, así como las de los centros de investigación y enseñanza públicos y privados.

Asimismo, se requiere promover e implementar mecanismos financieros en el sector de los recursos hídricos, que permitan la generación de recursos necesarios para fortalecer la institucionalidad y mejorar la gestión del recurso y su uso sostenible. También, es un reto pendiente la promoción y el apoyo para la consecución de fondos que ayuden a implementar los PNGIRH existentes y a formular e implementar los PNGIRH en el resto de los países.

En relación con la normativa legal, se debe lograr la implementación y reglamentación de la legislación hídrica en la región, aprobada recientemente por Nicaragua, Honduras y Belice.

Con respecto al AP&S, el desafío implicará, además del logro de los ODM en lo referente a cobertura y el mejoramiento de la calidad del servicio, particularmente en cuanto a la continuidad, la calidad del agua y las tarifas sustentables. Además, se deberá generar información oficial confiable que evidencie el alcance de dichos logros.

El tratamiento de las aguas residuales domésticas y municipales es un desafío relevante en la región. Invertir en la prevención

se traducirá, por una parte, en menos muertes por enfermedades relacionadas con el agua y saneamiento, y por otra, en cuerpos de agua recuperados que podrán ser utilizados de mejor manera. Las inversiones deberán orientarse a ampliar la cobertura del alcantarillado incluyendo el tratamiento. Ejemplos recientes son Nicaragua, Costa Rica y Panamá, donde se ha invertido en la construcción de plantas de tratamientos de agua.

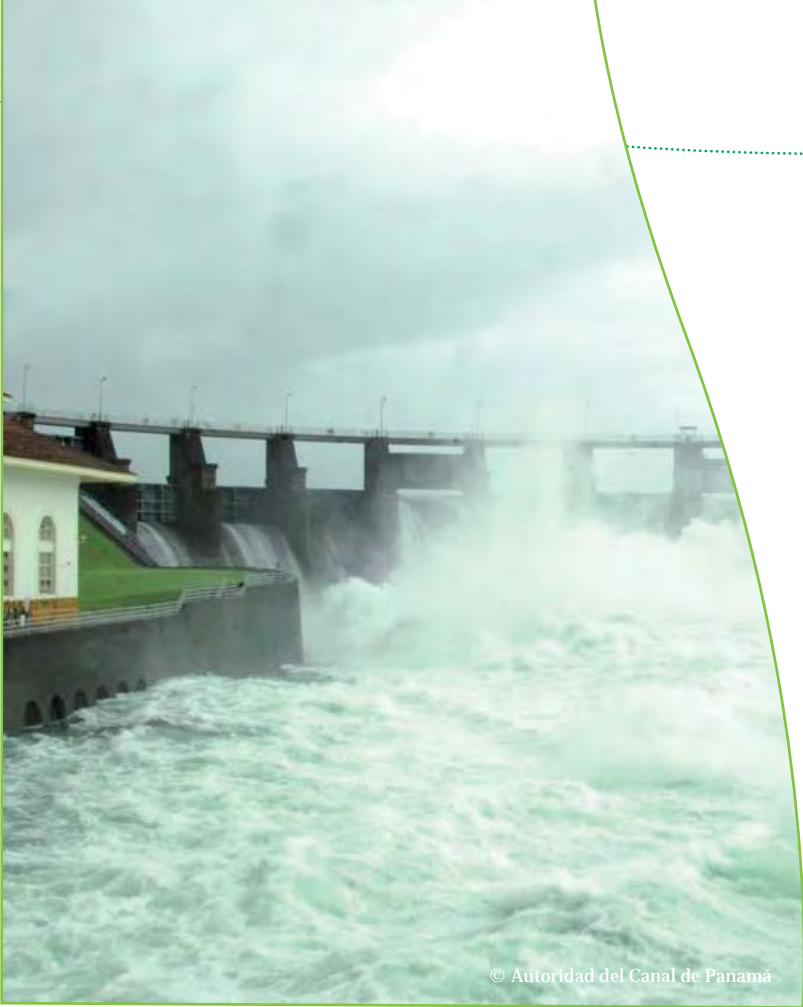
El desafío acerca del uso y aprovechamiento del agua consiste en construir obras de regulación para promover el desarrollo de la región y como medio para la adaptación al cambio climático. Su diseño y construcción deberán basarse en los usos múltiples del agua, considerando los bajos niveles de uso de la oferta actual, y en el diseño de normas técnicas que incorporen la variabilidad climática como uno de los criterios de diseño. Esto requerirá de la realización de importantes inversiones, los cuales pueden provenir del sector público o de inversiones conjuntas con el sector privado.

Promover el fortalecimiento de mecanismos de coordinación y participación es un reto en el que es necesario continuar trabajando, ya que la gestión del agua requiere de un enfoque multisectorial en la que participen no solo los gestores del agua, sino también los sectores que hacen uso del recurso. A nivel regional, este será un tema importante por trabajar para facilitar la aprobación y la implementación de los instrumentos de política para la GIRH.

La sensibilización y motivación de la población es una tarea esencial para lograr un cambio de comportamiento hacia la forma que usamos el agua actualmente, de tal forma que se comprenda la relevancia de trabajar en la gestión sostenible del agua como un elemento esencial para el desarrollo y la seguridad hídrica de la región. Esta tarea incluirá el trabajo con grupos locales de carácter público y privado, para acercar el conocimiento alcanzado sobre la GIRH hacia la práctica y permitir identificar soluciones concretas.

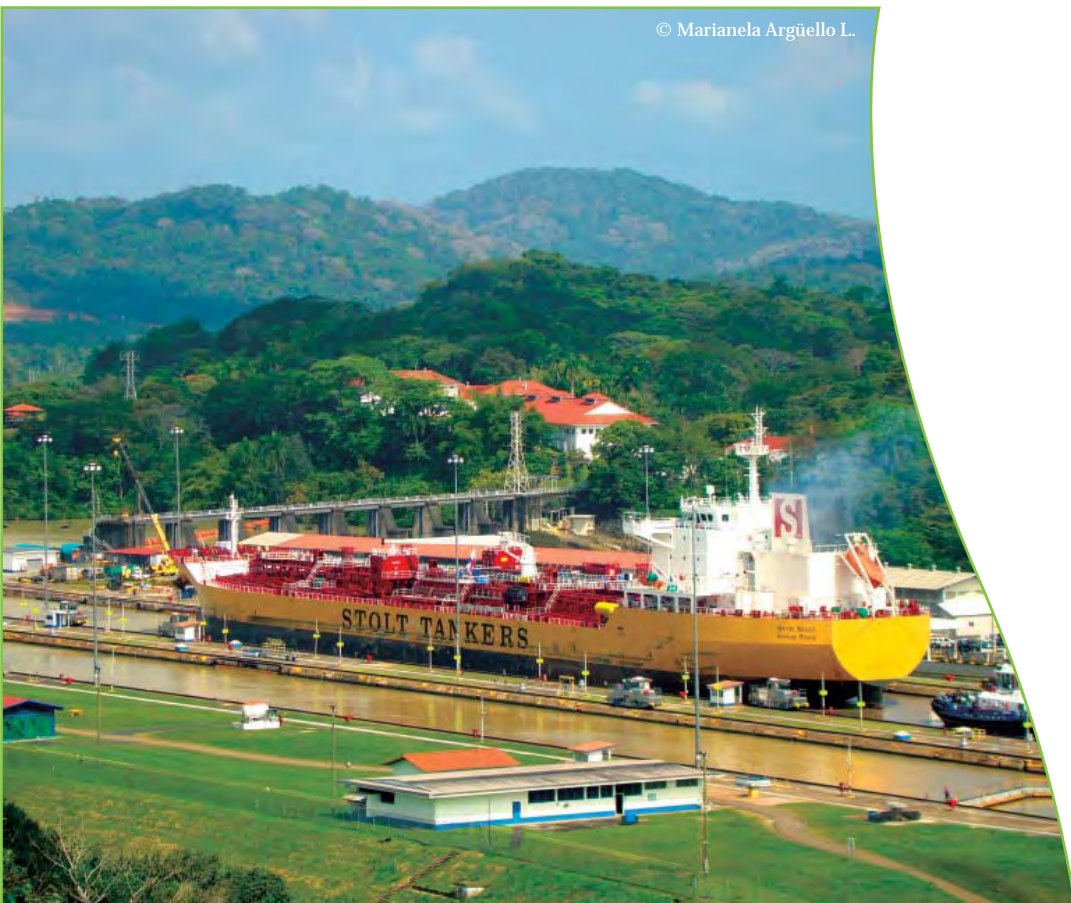


# 11 DESCRIPCIÓN POR PAÍS



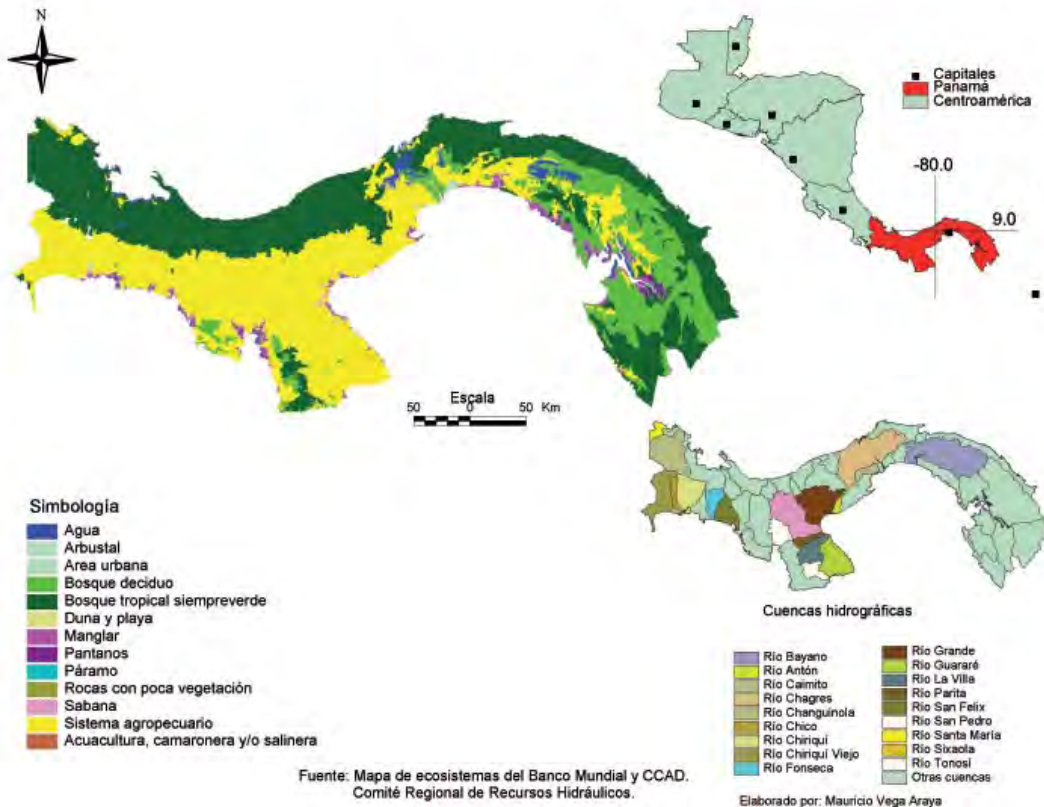
© Autoridad del Canal de Panamá

# 11.1 Panamá



© Marianela Argüello L.

Figura 11.1.1 Panamá: mapa de ecosistemas de Panamá



## 11.1.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

Panamá tiene una superficie de 75.520 km<sup>2</sup> y se ubica al sureste de América Central, entre los 7°12'07" y 9°38'46" de latitud norte, y entre los 77°03'07" de longitud oeste. Limita al Norte con el Mar Caribe, al Sur, con el Océano Pacífico, al Este, con la República de Colombia, y al Oeste, con la República de Costa Rica.

#### Hidrografía

El sistema orogénico panameño se divide en dos regiones. La primera de ellas es la Serranía de Tabasará, la cual tiene una elevación promedio de 1.525 msnm y constituye una prolongación de la Cordillera de Talamanca, proveniente de Costa Rica. La segunda región es la Cordillera de San Blas, situada en la parte oriental, cuya continuación es la Serranía de Darién. El Volcán Barú es la mayor elevación en el istmo de Panamá, con una altura de 3.475 msnm.

La región ubicada entre estos dos sistemas montañosos está formada por colinas que tienen

altitudes que van desde los 90 hasta los 460 msnm. Ambas cadenas montañosas forman un sistema de 52 cuencas en el que nacen varios ríos.

Hacia la vertiente del Pacífico, que abarca el 70% del territorio nacional y contiene 34 de esas 52 cuencas, desaguan unos 350 ríos, los cuales tienen una longitud media de 106 km. Las más importantes de estas 34 cuencas hidrográficas son las de los ríos Tuira, Chucunaque, Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo, Tabasará y Chiriquí. De todas estas, la del Tuira es la más extensa, con 10.644,4 km<sup>2</sup>. En esta misma vertiente, se ubican dos cuencas internacionales: la del río Coto, entre Panamá y Costa Rica, y la del río Jurado, entre Panamá y Colombia. La concentración de la población y la actividad económica del país en las cuencas del Pacífico repercuten negativamente en el proceso de deforestación, la tendencia al mal uso de la tierra, la aceleración de la erosión y la sedimentación, la contaminación de los cursos de agua y la alteración del régimen hidrológico de las cuencas.

Hacia la vertiente del Caribe, que abarca el 30% del territorio nacional y contiene las restantes 18 cuencas, desaguan 150 ríos, los cuales tienen una longitud media de 56 km. La cuenca del río Chagres, con un área de 3.338 km<sup>2</sup>, y la del Changuinola, con 3.202 km<sup>2</sup>, son las de mayor extensión. En el límite entre Panamá y Costa Rica, se encuentra la cuenca del río Sixaola, la cual tiene 2.706 km<sup>2</sup>. Esta cuenca posee una importante biodiversidad y potencial agrícola, hidroeléctrico, comercial y turístico intrarregional. Además, constituye un área prioritaria del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico panameño.

### Clima

Panamá tiene un clima tropical muy caluroso durante todo el año en las costas y tierras bajas, pero este cambia hacia el interior a medida que se gana altitud. Por ejemplo, las temperaturas son

agradablemente frescas hacia los 1.000 msnm y frías por encima de 2.000 msnm.

En este país se han identificado dos zonas climáticas. La primera de ellas es la Zona A, que tiene un clima tropical lluvioso con una temperatura media mensual a lo largo del año superior a los 18 °C. La segunda es la Zona B, que tiene un clima templado lluvioso con una temperatura media mensual que varía entre los 10 °C y los 18 °C.

Las precipitaciones son por lo general altas, pero difieren de una vertiente a otra. En la vertiente del Caribe, las precipitaciones son en promedio de 3.000 mm anuales, por lo que prácticamente no existe estación seca, y en la vertiente del Pacífico, son de 1.500 mm anuales, con una estación seca muy marcada de diciembre a marzo.

## b. Características socioeconómicas

### Población

Según el censo de 2010, Panamá tiene una población de 3.322.576 habitantes, de los cuales, más del 70% vive en áreas urbanas, y de este porcentaje, la mitad habita en la Ciudad de Panamá y en zonas del extrarradio. La tasa de crecimiento de la población es de 2,2% y la densidad poblacional es de 44 habitantes por kilómetro cuadrado.

El 70% de los panameños son mestizos, el 14%, mulatos, el 10%, blancos, el 6%, indígenas, y el 1%, asiáticos. Estos últimos son en su mayoría de ascendencia china. En cuanto a la edad, el 30% de la población tiene menos de 14 años, el 63,6%, entre 15 y 64, y el 6,4%, más de 64 años.

La mayoría de la población habla español, que es la lengua nacional y única oficial del país, pero también se hablan varias lenguas indígenas, entre ellas el ngäbere, hablado por más de 133.000 personas. Por lo que respecta al inglés, este tiene cierta difusión entre los habitantes, y en cuanto

al inglés criollo, proveniente del Caribe, este es hablado por cerca del 14% de los panameños.

### Indicadores socioeconómicos

#### Educación

El sistema educativo panameño está estructurado en cuatro niveles de enseñanza: preescolar, primaria, secundaria y terciaria o universitaria. Cuenta con una tasa bruta de matriculación de 79,7%, lo que convierte a Panamá en el líder de la región centroamericana en este rubro. El componente de educación del Índice de Desarrollo Humano (IDH) para Panamá fue de 0,888 en el 2007, el cual constituye uno de los valores más altos de Latinoamérica.

#### Salud

De acuerdo con la Contraloría General de la República de Panamá, la tasa de natalidad de la población panameña para el año 2008 fue de 20,3%. En cuanto a la tasa de mortalidad, para ese mismo año, esta fue de 4,5%, y en particular, la de mortalidad infantil fue de 12,8%.

## 11.1.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

En el cuadro 11.1.1 y la figura 11.1.2, se muestran la oferta y la demanda de agua en el país. En ellos se observa que la oferta varió de 186.111 Mm<sup>3</sup> en el 2001 (año seco) a 217.512 Mm<sup>3</sup> en el 2003 (año húmedo). Además, se observa que el porcentaje de agua utilizada está por debajo del

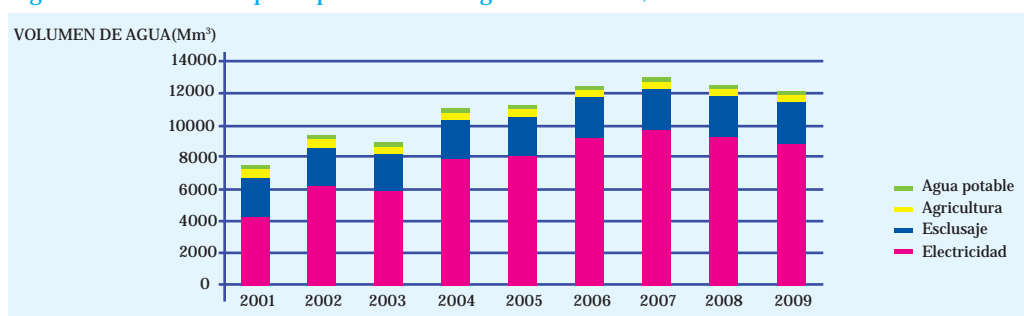
7%, lo que es un indicativo de que el país cuenta con abundante agua. Sin embargo, es fundamental consolidar el cambio de cultura ambiental de toda la sociedad panameña como un compromiso ineludible para conservar este recurso.



Cuadro 11.1.1. Panamá: oferta, demanda y porcentaje de uso de agua cruda en Panamá Años 2000-2009

| Año  | Volumen de agua cruda (Mm <sup>3</sup> ) |           | Porcentaje de uso (%) |
|------|--|-----------|-----------------------|
|      | Oferta                                   | Demanda   |                       |
| 2000 | 199.027,11                               | 11.682,99 | 5,87                  |
| 2001 | 186.111,02                               | 7.687,42  | 4,13                  |
| 2002 | 186.240,22                               | 9.645,37  | 5,18                  |
| 2003 | 217.511,47                               | 9.142,83  | 4,20                  |
| 2004 | 200.714,65                               | 11.349,32 | 5,65                  |
| 2005 | 209.850,79                               | 11.564,46 | 5,51                  |
| 2006 | 203.097,73                               | 12.786,14 | 6,30                  |
| 2007 | 202.920,61                               | 13.294,95 | 6,55                  |
| 2008 | 200.871,41                               | 12.884,84 | 6,41                  |
| 2009 | 193.457,52                               | 12.455,95 | 6,44                  |

Figura 11.1.2: Panamá: principales usos del agua en Panamá, años 2001-2009



Fuente: ANAM-Unidad de Economía Ambiental

En la figura 11.1.2 se evidencia que los principales usos dados al agua son la generación de electricidad (alrededor del 72% del total o 12.500 Mm<sup>3</sup> anuales), y el esclusaje (20% del total), los cuales no son usos consuntivos.

La proporción del recurso hídrico utilizada en Panamá para actividades económicas y de abastecimiento de agua potable tiende a aumentar ligeramente año tras año, proporción que corresponde al restante 8% de la oferta total (12.500 Mm<sup>3</sup> anuales), la cual aumentó un 2,2 % entre el 2003 y el 2008.

## b. Calidad del recurso hídrico en los cuerpos de agua

La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) es la entidad responsable de controlar la calidad de las fuentes hídricas del país. En todo el territorio, existen 292 estaciones sujetas a control. Este control ha demostrado que la principal fuente de contaminación del recurso hídrico en Panamá es el vertido, en los cauces superficiales de los ríos y quebradas, de las aguas servidas domésticas sin tratamiento previo.

### Panamá metropolitana

Los ríos de la ciudad de Panamá son los que presentan la condición más grave, pues la calidad de su agua es pésima. Por ejemplo,

los ríos Matasnillo, Matías Hernández, Tapia, Curundú, Juan Díaz, Cárdenas y Río Abajo, no son aptos para ningún uso debido a su alto grado de contaminación, excepto en sus partes altas.

### Panamá este

El río Pacora presenta un índice de calidad de agua regular o de poca contaminación, no obstante, requiere tratamiento para hacer que sus aguas sean aptas para el abastecimiento público. A pesar de ello, este índice de calidad del agua de este río sí la hace aceptable para la pesca, la vida acuática y el uso industrial y agrícola, pero no para actividades recreativas.

**Panamá oeste**

El río Caimito se ubica en la clasificación de poco contaminado, aunque su calidad desmejora a medida que desciende hacia la cuenca media y baja. No obstante, el río Aguacate, que tiene un índice de calidad que lo ubica en el rango de contaminado, no es apto para el abastecimiento público ni para actividades recreativas.

**Chiriquí y Comarca Ngöbe Buglé**

Los ríos de las cuencas de la provincia de Chiriquí y de la comarca Ngöbe Bugle han presentado los mejores índices de calidad de agua a través del tiempo. Sobresalen en este aspecto los ríos Chiriquí, Cochea y Caldera, de la cuenca del río Chiriquí; también el Chiriquí Viejo, de la cuenca del mismo nombre, y los ríos Chico, San Félix y Tabasará, que han mantenido índices de calidad aceptables.

**Provincias centrales**

El control realizado en los ríos de Herrera y Los Santos indica que los cursos de agua son contaminados por la descarga de residuos líquidos domésticos, agrícolas y agroindustriales, el escurrimiento de agroquímicos y sedimentos de las diversas actividades y también por la disposición inadecuada de desechos sólidos en las cuencas. A esto se debe agregar que la escorrentía superficial provoca erosión, la cual lleva sedimento a las partes bajas de los ríos.

La cuenca del río Santa María presenta condiciones que reflejan el efecto favorable de la protección y conservación. En la cuenca alta, la ausencia de actividades industriales y la escasa población, dedicada a actividades de subsistencia, reduce el efecto directo negativo sobre la calidad del agua. No obstante, existen algunos puntos de contaminación bacteriológica local, debidos a la mala ubicación de las letrinas o a la carencia de estas.

A través de los años, las cuencas prioritarias en la región de Coclé (la del río Grande y la del río Antón) han presentado una calidad de agua regular o poco contaminada que, en años recientes, ha experimentado una ligera mejoría.

**Bocas del Toro**

El Changuinola, el Teribe y el Sixaola son ríos que se han mantenido con un índice de calidad de agua entre poco contaminado y aceptable.

**Colón**

Las cuencas que desde el 2002 han sido objeto de control en la provincia de Colón, presentan variaciones en el índice de calidad, las cuales se ubican en el límite inferior del rango de buena calidad de agua.

**Kuna Yala, Madugandí y Darién**

El río Ogandí presenta una calidad de agua aceptable. En la provincia de Darién, los ríos Tuirá, Chucunaque y Balsas presentan una calidad de agua en el rango general de poco contaminada, lo cual hace que requiera mayor necesidad de tratamiento para destinarla al abastecimiento público. Por esta razón, no es recomendable para actividades recreativas, aunque sí lo es de modo aceptable para la pesca, la vida acuática y los usos industriales.

El río Bayano, que nace en la comarca Kuna de Madugandí, se ubica en el rango de calidad regular o poco contaminado, lo que hace que sus aguas, previamente tratadas, sean aptas para el abastecimiento público y aceptables, pero no recomendables para actividades recreativas, y también, aceptables para el uso industrial y agrícola, la pesca y la existencia de vida acuática de especies no muy sensibles.

## c. Principales usos del agua

Los principales usos del agua en Panamá, en orden descendente según el caudal utilizado, se detalla a continuación.

**Uso del agua para la navegación interoceánica**

De acuerdo con la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), el Canal de Panamá maneja en promedio 37 esclusajes diarios, cada uno de los cuales requiere 191.000 m<sup>3</sup>. Esto equivale

aproximadamente a 7 Mm<sup>3</sup> diarios, o lo que es lo mismo, a unos 2.580 Mm<sup>3</sup> anuales, lo cual representa el 58% del promedio anual de producción de agua de la cuenca que abastece a la vía interoceánica, y alrededor del 20% de la demanda total. La cuenca está conformada por una intrincada red de subcuencas de ríos y quebradas que drenan hacia los lagos Gatún, Alajuela y Miraflores.

### Uso del agua para la producción de energía eléctrica

La capacidad instalada total para la producción de energía eléctrica en Panamá en el año 2007 fue de 1.530,56 MW. De este total, el 87,27% (1.335,66 MW) corresponde a plantas que prestan el servicio público, el 11,79% (181,47 MW), a plantas de autogeneradores conectados al Sistema Interconectado Nacional, y el 0,94% (14,43 MW), a sistemas aislados. Del total, el 56% (858,48 MW) corresponde a centrales hidroeléctricas que utilizan alrededor de 9.000 Mm<sup>3</sup> anuales (lo cual corresponde a su vez al 72% de la demanda total) y el 43,91% (672,08 MW), a plantas térmicas de distintas tecnologías.

El consumo per cápita de electricidad fue de 2.068,83 KWh en el año 2008. La generación total para ese mismo año fue de 6.306,5 GWh, de los cuales, 3.710,6 GWh (58,8%), representaba la generación hidroeléctrica. En total, el consumo durante el año 2008 fue de 6.056,8 GWh.

### Uso del agua para riego

El área agrícola de Panamá corresponde al 28,6% de su territorio total. Actualmente, se reportan 28.797 hectáreas como áreas de riego, de las cuales, 21.352 reciben el agua por gravedad, 3.400 por aspersión, 4.865 por goteo y 1.071 por microaspersión. La principal área de riego está localizada en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera y Los Santos. En cuanto a las áreas de riego que reciben el agua de una fuente subterránea, estas se ubican principalmente en Herrera (286,68 ha) y Los Santos (835,42 ha).

Alrededor del 3,5% del agua utilizada en Panamá se destina a actividades relacionadas con la agricultura, las cuales consumen alrededor de 450 Mm<sup>3</sup> anuales, lo que a su vez representa cerca del 44% de la demanda de uso consuntivo. El aporte de este sector a la economía del país fue de 8,2% del PIB (Producto Interno Bruto) en el año 2000. Panamá es el país de Centroamérica que depende en menor medida de la agricultura como base económica.

Las áreas con mayor oferta de agua para riego se ubican en las provincias de Chiriquí y Veraguas. Por su parte, las áreas del país que demandan agua para riego están concentradas en las provincias de Coclé, Chiriquí, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas, para las cuales se requiere aproximadamente 15.636 hm<sup>3</sup>/ha anuales.

Los proyectos de riego están generando efectos negativos en la calidad del agua, debido principalmente al uso inadecuado de la tierra y del agua, y al desmonte para la siembra. Factores económicos han llevado a agricultores a pasar de cultivos bajo riego a la producción ganadera, a pesar de ser propietarios de tierras incluidas en los sistemas de riego estatales. Ante esta situación, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) elaboró, a fines de 1997, el Plan Nacional de Riego. Actualmente, se registran tres sistemas de riego público en operación (El Salto, El Caño y la Herradura); no obstante, en algunos casos, el deterioro de los sistemas es tal que el riego ha sido abandonado.

## d. Red hidrometeorológica

En relación con la disponibilidad de información hidrometeorológica, en Panamá existe información mensual sobre precipitación, temperatura y caudal, la cual es recolectada en las principales instituciones encargadas de obtener estos registros: la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA), la ACP y la ANAM.

ETESA tiene entre sus funciones planificar, expandir, operar y mantener la red nacional de estaciones de observación meteorológica e hidrológica y de calidad del agua, de acuerdo con las normas internacionales establecidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Para cumplir estas funciones, ETESA cuenta con 95 estaciones meteorológicas convencionales climatológicas (mecánicas), en las cuales se miden la lluvia, la temperatura, la humedad relativa del aire y la evaporación, y se grafican los datos

relativos a la velocidad y dirección del viento, y al brillo solar. También cuenta con 43 estaciones meteorológicas automáticas Tipo A, con capacidad para comunicarse en tiempo real a futuro. Estas miden la precipitación, la temperatura, la humedad relativa, la radiación solar, la presión atmosférica, las ráfagas y la velocidad del viento con su respectiva dirección. Además, cuenta con 13 estaciones meteorológicas automáticas también del Tipo A con transmisión satelital en tiempo real y están provistas de sensores digitales.

En la actualidad, la ANAM ha contratado una consultoría para la implementación de un sistema nacional de información para la GIRH. Dentro de este contexto, el Plan Nacional para la GIRH (PNGIRH) ha iniciado en 10 cuencas del país la elaboración de balances hídricos mensuales.

## 11.1.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

En cuanto a la calidad del servicio, en muchos sectores urbanos y periurbanos el servicio de agua es intermitente durante la semana y, en algunos casos, también durante el día.

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) debería construir al mismo ritmo los sistemas de agua potable y la infraestructura de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas. Sin embargo, las obras de alcantarillado sanitario han quedado rezagadas, y aún más la construcción de plantas de tratamiento, lo que ha causado que se le brinde a la población una deficiente calidad del servicio de saneamiento.

En la actualidad, se encuentra en su primera fase de desarrollo el Proyecto Saneamiento de la Ciudad y la Bahía de Panamá, el cual incluye la construcción de redes y colectoras. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas servidas de la ciudad de Panamá, así como recuperar y devolver a la población los ríos y quebradas de la ciudad. Adicionalmente, a través del Proyecto de Agua y Saneamiento de Panamá (PASAP), actualmente en ejecución, se pretende disminuir el déficit en la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento.

### b. Cobertura del servicio

El 99% de la población urbana tiene acceso a fuentes de agua mejorada, y el 98%, a instalaciones mejoradas de saneamiento. En cuanto a la población rural, el 83% tiene acceso a fuentes de agua mejorada, y el 84%, a instalaciones mejoradas de saneamiento.<sup>14</sup>

De acuerdo con el IDAAN, existe una cobertura nacional de agua potable de 69% y una cobertura de alcantarillado sanitario y tratamiento

de aguas servidas de 35%. En cuanto a Panamá metropolitana, el porcentaje de cobertura de agua potable es de un 100% y el de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas, de un 75%. IDAAN presta el servicio a las localidades con 1.500 habitantes o con más. En el año 2002, las provincias que registraban una menor cobertura de agua potable eran: Bocas del Toro (9%), Panamá este y Darién (27%) y Veraguas (36%).

### c. Eficiencia

En el cuadro 11.1.2 se muestran los volúmenes de agua no contabilizados en el país para comunidades de más de 1.500 habitantes, que son

clientes del IDAAN. Alrededor del 45% del volumen de agua distribuida no se factura.

**Cuadro 11.1.2. Panamá: volumen de agua no contabilizada (millones de galones)**

| Volúmenes/Años        | 2007      | 2008      | 2009      |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Agua distribuida      | 147.054,7 | 143.313,5 | 148.218,4 |
| Agua facturada        | 81.137,0  | 84.318,5  | 86.905,4  |
| Agua no contabilizada | 65.917,7  | 58.995,0  | 61.313,0  |
| Porcentaje            | 44,8      | 41,2      | 41,4      |

Fuente: Departamento de Planificación IDAAN

<sup>14</sup> OPS (2009). Situación de la Salud en Las Américas. Indicadores Básicos 2009.



## d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

Según datos del año 2009, proporcionados por el IDAAN, el volumen de agua distribuido nacionalmente fue de 148.218.383 millares de galones por año, lo que equivale aproximadamente a 555 Mm<sup>3</sup> anuales, es decir, 4,5% de la demanda total y 56% de la demanda consuntiva. Este volumen incluye agua proveniente de fuentes

subterráneas y superficiales. Según datos del 2009, el volumen de agua otorgado en concesión por la ANAM, para abastecimiento doméstico, fue de 23.512 hm<sup>3</sup> anuales. Este volumen incluía agua proveniente de fuentes subterráneas y superficiales.

## e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

Panamá es un país que, debido a la casi total cobertura en el abastecimiento de agua potable (95%), no requiere realizar inversiones adicionales

a las presupuestadas anualmente para seguir teniendo esta alta cobertura. Además, en este país la calidad del agua potable es considerada buena.

## f. Marco institucional y legal

De acuerdo con la legislación panameña, el Ministerio de Salud (MINSAL) es el ente que rige el sector y tiene la responsabilidad de definir sus políticas. La Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP) es responsable de la regulación económica de los servicios de agua y saneamiento en las áreas urbanas.

Según la ley, la prestación de servicios para áreas urbanas con más de 1.500 habitantes es responsabilidad del IDAAN. En áreas rurales, existen 3.300 sistemas de acueductos, de los cuales 1.800 son manejados por Juntas Administrativas de Acueductos Rurales (JAAR), y otros, por Comités de Salud.

### 11.1.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

La ANAM, de acuerdo con lo que establece la Ley General de Ambiente (Ley 41 de 1998), es el ente rector del recurso hídrico. El Decreto Ley 35 de 1966 (De Uso de Aguas) delega esta potestad inicialmente al MIDA. Actualmente, es responsabilidad de la ANAM, en la figura de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (DGICH).

la cual fue aprobada mediante Decreto Ejecutivo 84 del 9 de abril de 2007. A partir del año 2005, se reforma la estructura de la ANAM y se crea la DIGICH, la cual ejecuta los trámites correspondientes para otorgar concesiones y permisos de uso de agua a los diferentes usuarios. Este procedimiento está reglamentado según el Decreto Ejecutivo N° 70 del 27 de julio de 1973 (artículos 7° y 8°).

En el año 2002, se aprueba la Ley 44 (aún no reglamentada) que establece un Régimen Administrativo Especial para el Manejo de Cuencas, el cual crea los Comités de Cuencas, los cuales tienen entre sus funciones mediar en los conflictos entre usuarios. Sin embargo, estos comités aún no se han creado, a pesar de que se han realizado esfuerzos en algunas áreas del país, como la consultoría entre la ANAM, Fundación Natura y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), para la conformación de los Subcomités de Cuencas en la parte alta de la cuenca del río Santamaría.

En el año 2009, se culmina la elaboración del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), el cual contó con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través de fondos no reembolsables. No obstante, hasta la fecha no se ha dado su aprobación.

Panamá cuenta con una política pública que sirve de marco a la gestión del recurso hídrico, denominada Política Nacional de Recursos Hídricos,

Actualmente, se encuentra en la Asamblea de Diputados el Anteproyecto de Ley 278. Este anteproyecto pasó por una Comisión de Trabajo en la Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo de la Asamblea de Diputados y llegó hasta primer debate.

## 11.1.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

Si bien se registra un incremento en la cobertura de los servicios de agua mejorada, persisten los problemas en cuanto a la continuidad del servicio durante todas las horas del día e incluso durante días. Por lo tanto, un desafío es mejorar la calidad de la prestación de los servicios de agua y saneamiento.

A pesar de que se cuenta con una Ley que establece un Régimen Administrativo Especial para el Manejo de Cuencas (Ley 44), lo cierto es que esta ley no se ha logrado reglamentar. Incluso no se ha logrado aprobar una nueva legislación de aguas que promueva la gestión integrada del recurso. Además, el manejo actual del recurso sigue dividido entre las instituciones que tienen competencia sobre él. En este sentido, la aprobación de un nuevo marco legal en materia de aguas y la aprobación e implementación del PNGIRH son tareas pendientes.

Mediante proyectos financiados con fondos del Estado y ejecutados por la ANAM, en Panamá se han realizado grandes avances en la gestión integrada de cuencas, por ejemplo, las experiencias de los proyectos que actualmente se están llevando a cabo en las cuencas de los ríos La Villa, Chiriquí,

Chico, Chiriquí Viejo, Tabasará, Santamaría, San Pablo, Changuinola, Grande, Antón, Chucunaque, Indio y Pacora, y en la subcuenca del río Zaratí. En el futuro, se espera que estas experiencias puedan también tener lugar en otras cuencas del país.

Si bien el recurso hídrico es abundante, este da ya señales de estar contaminado. Esta contaminación no se limita a las áreas industrializadas, sino que se ha extendido a diversas cuencas del país. Por ejemplo, en la cuenca del río La Villa, las actividades antrópicas han contribuido al deterioro de la calidad del agua que abastece las provincias de Herrera y Los Santos. Por otra parte, en esta área del país, denominada Arco Seco, ya empiezan a sentirse conflictos en torno a la priorización del uso del recurso. La ANAM y el CATIE realizaron en el año 2009, en la cuenca del río La Villa, una consultoría sobre la implementación del Pago por Servicios Ambientales (PSA). Dentro de este contexto, es de suma importancia promover la implementación de este tipo de mecanismos o de otro tipo que favorezcan el uso sostenible del agua para garantizar su disponibilidad en calidad y cantidad para los distintos usos.

# Estudio de caso

© Mariana Argüello L.



## Elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada del Recurso Hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal (DS – GIRH)

La Cuenca del Canal de Panamá (CCP) fue creada con la construcción del Canal de Panamá (1904 - 1914). La Cuenca está definida por la Ley 19, del 11 de junio de 1997 (Ley Orgánica de la ACP) como “*área geográfica cuyas aguas, superficiales y subterráneas, fluyen hacia el Canal o son vertidas en este, así como en sus embalses y lagos*”. Esta área tiene 339.650 hectáreas.

La CCP satisface demandas locales e internacionales y produce unos 5.000 millones de m<sup>3</sup> de agua anualmente, de los cuales unos 500 millones de m<sup>3</sup> se descargan al océano para prevenir que se inunden las esclusas del Canal. Las operaciones del Canal utilizan el 94% del agua restante: 60% para operaciones de esclusajes y 34% para generación hidroeléctrica. El 6% restante es utilizado por el IDAAN para abastecer de agua potable a más de la mitad de la población del país, así como a más de dos tercios del consumo del sector industrial y de servicios.



En el año 2008, se elaboró el Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (DS-GIRH). Este tiene como objetivo maximizar el bienestar social y económico en la Cuenca, sin comprometer la sostenibilidad de los sistemas naturales y culturales que la caracterizan. Este proceso incluyó un amplio proceso de consulta, del cual se originó un documento (Plan DS – GIRH) que pretende guiar las intervenciones e inversiones dentro de la Cuenca, en un marco de coordinación eficaz.

Para la elaboración del Plan, se tomaron en cuenta instrumentos de planificación disponibles relacionados con la administración de tierras, posteriores al Tratado Torrijos-Carter de 1977, tales como la Ley 21 de julio de 1997 que adopta el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Desarrollo y Conservación del Área del Canal. También contempla eventos relevantes que han incidido en la gestión de la Cuenca Hidrográfica del Canal, como la creación de la ACP, en el año 1997, y de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), en 1999, como mecanismo de coordinación interinstitucional.

Conceptualmente, el documento se apoya en el enfoque sistémico, entendido como la visión integrada de estrategias y soluciones para la gestión del territorio, que incluye el concepto sostenible del desarrollo como un proceso interactivo que reordena e integra la gestión, los espacios y los recursos, a través del agua como eje articulador. La visión consiste en fomentar el crecimiento económico, la conservación ecológica y la preservación del ambiente de este territorio, al igual que garantizar que el Canal de Panamá continúe funcionando eficientemente para beneficio de todos los panameños. El Plan es conducido por siete principios rectores: la participación, la equidad social, la sostenibilidad, la ética, la transparencia, la articulación local - regional - global y la gestión del conocimiento.

Como respuesta a los problemas identificados durante las consultas, se definieron líneas de acción que sirvieron de base para crear los programas, subprogramas y proyectos. Las cinco líneas de acción son: conservación, protección y control de sistemas naturales y de los recursos hídricos; consolidación de planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; transformación y fortalecimiento de sistemas de producción sostenible; modernización del Estado, gobernabilidad, transparencia, rendición de cuentas y fortalecimiento comunitario; y desarrollo de infraestructura y servicios públicos.

El Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (DS-GIRH), de la Cuenca del Canal de Panamá, se encuentra en fase de implementación. Como parte de ese proceso, se están gestionando fondos para la ejecución de proyectos que redunden en una mejor calidad de vida para los habitantes de la cuenca del Canal.

### Referencias bibliográficas

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2009). *Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos*.

\_\_\_\_\_. *Base de datos de Concesiones y Permisos de Agua*. s.d., s.l.

Gabinete Social de la República de Panamá. (2005). *Segundo informe de Los Objetivos del Milenio*. Panamá.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2009). *Información y Análisis de Salud: Situación de Salud en las Américas: Indicadores Básicos 2009*. Washington, D.C.

Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá (2003). *Encuesta de Niveles de Vida*. Panamá.

### Páginas electrónicas consultadas

<http://www.energia.gob.pa/>

<http://www.cich.org/>

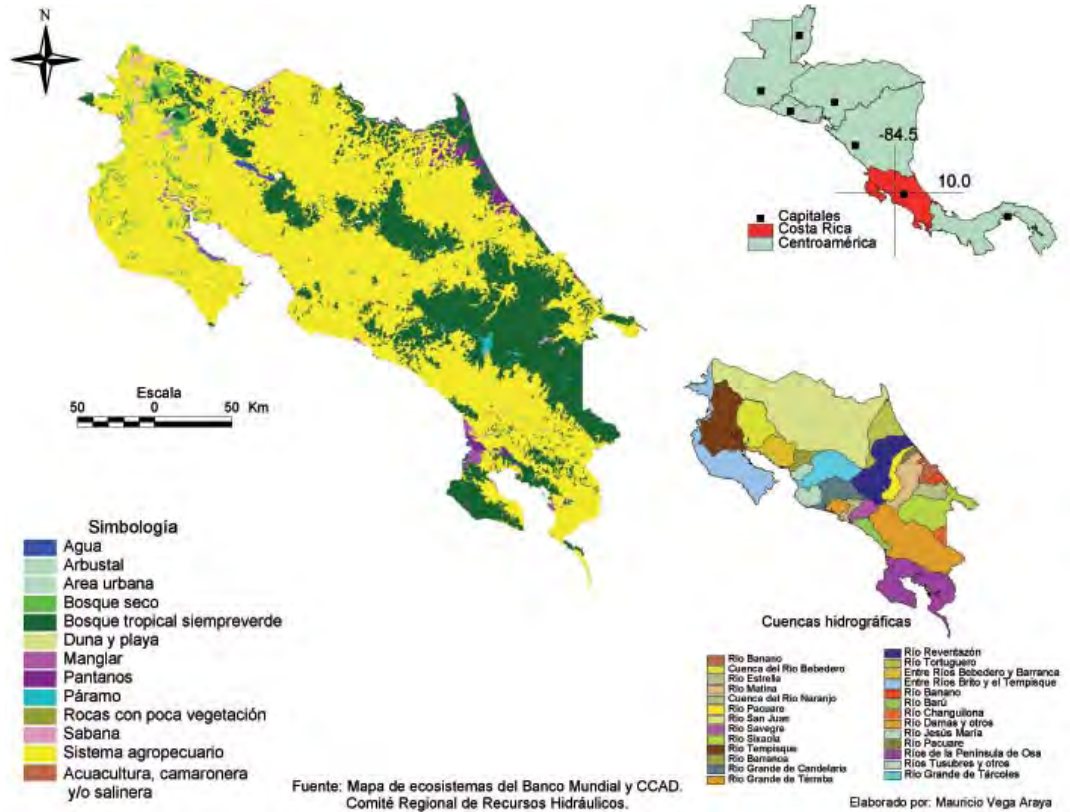




# 11.2 Costa Rica



Figura 11.2.1. Costa Rica: mapa de ecosistemas de Costa Rica



## 11.2.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

Costa Rica se ubica en la zona tropical del hemisferio norte, entre los 8° 02'26" y los 11°13' 2", al norte del Ecuador, y los 82°33'48", al oeste de Greenwich. Tiene una superficie terrestre de 51.100 km<sup>2</sup> y aproximadamente 589.000 km<sup>2</sup> de mar territorial. Limita al Norte con la República de Nicaragua, al Este, con el Mar Caribe, al Sureste, con la República de Panamá, y al oeste, con el Océano Pacífico. Posee 212 km de litoral en el Mar Caribe y 1.254 km de litoral Pacífico.

#### Hidrografía

El país posee dos vertientes costeras, la Caribe y la Pacífica, separadas por la Cordillera de Guanacaste, la Cordillera Central y la Cordillera Talamanca, y una continental, la vertiente Norte, que descarga sus aguas al río San Juan en la frontera con Nicaragua. En estas tres vertientes, se ubican 34 cuencas hidrológicas: 11 en la vertiente

Caribe, 16 en la vertiente Pacífica y 7 en la vertiente Norte.

En la vertiente Caribe y Norte, la precipitación media real varía entre 2.415 y 5.720 mm y tiene una descarga superficial de 58,9 km<sup>3</sup>, y en la vertiente del Pacífico, el rango de precipitación media varía entre 1.664 y 5.282 mm, y el caudal superficial es de 44.2 km<sup>3</sup>.

Se estima que el 70% de la población se asienta en la vertiente Pacífica, que es la vertiente más seca.

El Cuadro 11.2.1 resume los principales problemas que requieren atención prioritaria en el contexto de la gestión del agua por cuenca hidrológica. Tales problemas forman parte de la agenda del agua en Costa Rica.

Cuadro 11.2.1 Costa Rica: prioridad de atención de problemas asociados con el recurso hídrico, para cada una de las 34 cuencas hidrológicas.<sup>15</sup>

| Cuenca              | Infraestructura | Disponibilidad Hídrica | Conflictos por el uso | Contaminación | Aprovechamiento | Riesgo Inundaciones | Vulnerabilidad al Cambio Climático |
|---------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|---------------------|------------------------------------|
| Bebedero            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Tempisque           | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Grande de Tárcoles  | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Península de Nicoya | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Reventazón          | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Tusubres            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Moin                | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Abangares           | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Parrita             | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Jesús María         | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Damas               | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Zapote              | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Barranca            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Madre de Dios       | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Matina              | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Sixaloa             | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Bananito            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Barú                | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Tortuguero          | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| San Carlos          | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Esquinas            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Grande de Térraba   | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Banano              | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| La Estrella         | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Pacuare             | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Sarapiquí           | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Poco Sol            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Naranjo             | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Changuinola         | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Chirripó            | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Frío                | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Cureña              | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Península de Osa    | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |
| Savegre             | Alta            | Alta                   | Alta                  | Alta          | Alta            | Alta                | Alta                               |

Fuente: PNGIRH

### Clima

Costa Rica se caracteriza por tener un clima tropical húmedo entre los 0 y 600 msnm, uno subtropical húmedo entre los 600 y 1.600 msnm y uno frío en zonas de mayor altitud. El país está influenciado por los vientos alisios provenientes del Mar Caribe, por los vientos monzónicos del Océano Pacífico, y por el sistema montañoso, que determina sus variaciones regionales y la ubicación en el continente.

La vertiente del Pacífico tiene dos estaciones climáticas bien definidas. Una es la estación lluviosa, que se extiende de mayo a noviembre, de cuyos meses, octubre es el que presenta la máxima precipitación; la otra es la estación seca, que va

de diciembre a abril. Esta vertiente comprende las cuencas de los ríos Tempisque, Bebedero, Abangares y otros. En las regiones bajas, tiene una precipitación que va de los 1.600 a los 2.000 mm, y en la región montañosa intermedia y alta, la precipitación varía entre los 2.000 y los 3.200 mm.

La vertiente del Caribe y la Norte se caracterizan por tener una estación lluviosa casi durante todo el año, en la cual la mayor precipitación se registra en diciembre. En esta región, el índice de humedad es positivo y no manifiesta déficit de agua, pues aún en los meses más secos se tienen promedios de lluvia hasta de 200 mm. La precipitación varía de los 1.600 mm, en la parte alta de la región noroeste de la

<sup>15</sup> Costa Rica. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. "Plan Nacional de Gestión Integrada de los recursos hídricos". San José, octubre de 2008.



cuenca del río Reventazón, hasta los 7.600 mm en la región central de la misma cuenca, a una elevación de 2.000 msnm. En la zona costera, la precipitación varía de los 3.000 mm en la región central, hasta los 5.000 mm en la región norte.

Los días y las noches presentan igual duración a lo largo del año, pues el sol siempre está muy alto en el cenit debido a la situación intertropical. Por lo que respecta a las temperaturas, las medias mensuales no son inferiores a 18°C.

## b. Características socioeconómicas

### Población

La población de Costa Rica a diciembre de 2008 era de 4.412.474 habitantes (casi cinco veces la de 1950<sup>16</sup>), de los cuales, 2.237.321 eran hombres y 2.175.153 eran mujeres. La tasa de crecimiento es de un 2% anual y la densidad de población es de 85 habitantes por kilómetro cuadrado; sin embargo, el 35% del total de la población está concentrada en la provincia de San José, capital del país.

Según el MIDEPLAN<sup>17</sup>, el 7,2% de la población es migrante. Del total de migrantes, tres de cada cuatro son nicaragüenses, quienes han salido de su país en búsqueda de mejores condiciones de vida.

La esperanza de vida para el año 2008 era de 79,2 años, lo cual convertía a este país en el mejor posicionado de Latinoamérica en este aspecto. La tasa de mortalidad infantil es de 9,6 niños por cada mil nacimientos, aspecto que evidencia la calidad de la infraestructura de salud y de las condiciones ambientales, sociales y económicas. En el año 1970, este mismo indicador era de 61,5.

### Indicadores socioeconómicos

Según el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el 2010 Costa Rica se situó en el lugar 62, lo cual lo colocaba dentro del grupo de países con alto desarrollo.

El índice de pobreza en el 2009 fue de 18,50%, lo cual significó un aumento de menos de un punto porcentual con respecto al año

anterior, en el que se había reportado un 17,7%. En este mismo año de 2009, la pobreza extrema fue de 3,2%.

El indicador de escolaridad promedio de la población de 25 a 59 años es en promedio de 9,8 años. El porcentaje de viviendas con acceso a Internet pasó de 11,8% a un 14,8% entre el 2007 y el 2008. La aspiración de contar con un entorno de seguridad humana propicio para el aprovechamiento de las oportunidades tuvo desmejoras notables en el 2008, pues la tasa de homicidios pasó de 8,0 por cada cien mil habitantes en el año 2007, a 11,1 en el 2008.<sup>18</sup>

Es importante señalar que el gasto social del Gobierno pasó de un 65% del gasto general reportado en el año 2005, a un 70,8% en el año 2008, lo que le permitió expandir el ritmo al sector educativo y de salud, principalmente.

Del 2004 hasta el 2007, la tasa promedio de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) fue de un 7%, bastante más alta que el 5% reportado para el período que va de 1991 a 2003. Dentro de las actividades económicas que más aportan están la industria manufacturera y el turismo. En esta última actividad, Costa Rica destaca mundialmente como destino turístico.

En el ámbito centroamericano, Costa Rica es el país con mayor extensión de red vial, pues tiene un índice de 8,15 km por cada mil habitantes, y 0,70 por kilómetro cuadrado de superficie. Esta red está compuesta por 36.653 kilómetros de carreteras, caminos y calles locales.

<sup>16</sup> Costa Rica. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. "Cálculo de Población por provincia, cantón y distrito al 31 de diciembre de 2008". San José, Costa Rica, abril de 2009

<sup>17</sup> Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. "Costa Rica: estadísticas sectoriales 2004-2007". San José, Costa Rica, 2008.

<sup>18</sup> *Ibidem*.



## 11.2.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

De acuerdo con el último Balance Hídrico Nacional anual, Costa Rica<sup>19</sup> dispone de un volumen de agua de 113,1 km<sup>3</sup> al año, de los cuales se estima que 38 km<sup>3</sup> se infiltran produciendo la recarga de acuíferos. Según estos datos, Costa Rica posee un capital per cápita de 24.784 m<sup>3</sup> al año.

Con respecto a las aguas subterráneas, dicho estudio señala que en Costa Rica existen 58 acuíferos, de los cuales, de acuerdo con su geología y localización, 34 son costeros, nueve, volcánicos continentales y 15, sedimentarios continentales.

De conformidad con el Registro Nacional de Concesiones y Cauces administrado por la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), a julio de 2010, el país tenía registrado un aprovechamiento del 20,73% del potencial de

agua anual, equivalente a 23,5 km<sup>3</sup>, es decir, 5.150 m<sup>3</sup> anuales por persona.

Se estimó que cerca del 88% de las extracciones para satisfacer las demandas de los usos consuntivos provienen de fuentes de aguas subterráneas, lo cual destaca la importancia estratégica de la explotación sostenible de los acuíferos del país.

Las extracciones de agua se concentran mayoritariamente en la Gran Área Metropolitana (GAM), por las necesidades de agua para consumo humano y de las industrias que se ubican en esa zona; no obstante, la mayor demanda de agua para riego se concentra en las cuencas de los ríos Tempisque y Bebedero, en la provincia de Guanacaste.

### b. Calidad del agua

El aumento poblacional, crecimiento urbanístico e industrial, así como la intensificación de las actividades agrícolas y pecuarias, han generado un aumento en la frecuencia y cantidad de desechos que se descargan en los cuerpos de agua, que van desde sedimentos, aguas negras, desechos industriales y agropecuarios, hasta agroquímicos.

A las fuentes de contaminación señaladas se unen los desechos sólidos. En Costa Rica no hay diferenciación en la disposición de desechos domésticos e industriales. Por este motivo, muchas quebradas, aguas subterráneas y ríos se ven afectados por las sustancias lixiviadas y la escorrentía de los botaderos a cielo abierto. Con base en la información disponible, se estima que en Costa Rica más del 70% de las aguas negras sin tratamiento llegan a los ríos.<sup>20</sup>

En esta problemática compleja y creciente, resalta con mayor intensidad la cuenca hidrográfica del río Grande de Tárcoles, que alberga el 51% de

la población y el 85% del total de las industrias del país. Este hecho propicia que dicha cuenca presente una condición de contaminación muy severa en sus ríos principales y en algunos afluentes del río Virilla, como el María Aguilar, el Torres y el Tiribí, lo cual limita considerablemente el capital per cápita de agua disponible en la zona de mayor desarrollo económico del país. Este problema se agudiza al analizar los volúmenes concesionados, ya que el 94% de ellos en esta cuenca en el año 2009, destinados al consumo humano, provenían de agua subterránea: manantiales y pozos.

En cuanto a las aguas subterráneas, ya se manifiestan algunos signos preocupantes determinados por el aumento constante en las concentraciones de nitratos, causadas por la degradación y posterior infiltración de la materia fecal de los líquidos de tanques sépticos y por el uso de fertilizantes nitrogenados. En muchos sitios, los acuíferos ya alcanzan o superan las concentraciones máximas recomendadas por las instituciones de salud para estos parámetros.

<sup>19</sup> Costa Rica. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. "Elaboración de Balances Hídricos por cuencas hidrográficas y propuesta de modernización de las redes de medición en Costa Rica" Elaborado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua con fondos de BID. San José, Costa Rica. Mayo, de 2008

<sup>20</sup> MINAET, óp.cit

El Balance Hídrico Nacional<sup>21</sup> revela que existen zonas con altos contenidos de hierro y magnesio, particularmente en las cuencas de los ríos Sixaola, Guácimo y Matina. Además, hay zonas costeras con aguas duras que, aunque no sobrepasan los valores permisibles, se caracterizan por ser incrustantes. Entre estas zonas, se pueden citar Nicoya, Nandayure, Santa Cruz, Ciudad Neilly, Limón y Puntarenas Centro. En algunos acueductos de la Meseta Central, existen aguas con poca dureza o blandas, con características corrosivas.

Lo anterior pone de manifiesto la vulnerabilidad a la que están expuestos los acuíferos del país que abastecen las ciudades más importantes, como es el caso de los acuíferos Barba y Colima Superior, de los cuales depende el abastecimiento del 20% de la población nacional.

La creciente contaminación de los cuerpos de agua superficial y subterránea es uno de los principales problemas para el subsector de agua y saneamiento, pues impone el reto de contar con un sistema adecuado de saneamiento, lo que implicará fuertes compromisos financieros.

### c. Principales usos del agua

Las principales actividades productivas ligadas a la utilización del recurso hídrico en Costa Rica son la generación hidroeléctrica, el riego, la industria en general, el turismo y, por supuesto, el consumo humano o poblacional.

consuntivos, con un 49% de las extracciones, al que le siguen el uso agroindustrial con un 19%, el agropecuario con un 16%, el industrial con un 14% y el uso para consumo humano y para turismo que utiliza el restante 2%.

Costa Rica posee aproximadamente 525.000 hectáreas con potencial de ser irrigadas; sin embargo, solo un 17,5% posee algún tipo de infraestructura para riego. En el 2008, las actividades agropecuarias utilizaron cerca de 418.802 hectáreas, de las cuales, alrededor de 91.875 hectáreas fueron irrigadas.<sup>22</sup> Del total de área irrigada, 27.812 hectáreas se encuentran dentro del Distrito de Riego Arenal/ Tempisque (DRAT), ubicado en la provincia de Guanacaste, que beneficia de manera directa a 950 familias. También el Estado ha invertido en proyectos de riego pequeños, con lo cual ha habilitado cerca de 3.200 hectáreas. Del total de área destinada para riego, 60.936 hectáreas fueron habilitadas y están siendo desarrolladas por el sector privado.

Según el Balance Hídrico Nacional antes mencionado, hay cuatro cuencas que presentan resultados críticos entre el escurrimiento natural y la extracción. Estas cuencas son: la cuenca propia del Lago Arenal, Tempisque-Bebedero, Península de Nicoya y Grande de Tárcoles.

Del total del volumen concesionado de agua superficial en la cuenca del río Tempisque, el 55% es utilizado por cuatro usuarios que lo emplean en actividades agroindustriales de los dos ingenios de la cuenca (Central Azucarera del Tempisque y El Viejo) y en actividades de riego agrícola.

Las extracciones de agua para generación hidroeléctrica representaban el 94% del total, seguida por la agricultura, con un 3%. El uso para consumo humano, turismo, industria y agroindustria, representaba menos del 3% de la extracción total, mientras que el uso de agua para generación térmica y usos comerciales es prácticamente nulo.

En promedio, en el ámbito nacional, el 82% del agua concesionada se destina a la generación eléctrica, la cual se concentra principalmente en las cuencas de los ríos Bebedero, con un 55% del agua de la cuenca; Sarapiquí-Chirripó, con un 81% del agua de la cuenca; Grande de Tárcoles, con un 87% del agua de la cuenca; Reventazón, con un 93% del agua de la cuenca, y San Carlos, que tiene un 98% del agua asignada a este uso en proyectos tanto públicos como privados.

Si bien la generación hidroeléctrica es la principal actividad usuaria del agua, esta no representa un uso consuntivo. No obstante, el riego agrícola es el mayor usuario de los usos

La mayor cantidad de aprovechamientos para consumo humano se presenta en la cuenca del río Tárcoles (46%), los cuales se concentran en las tres ciudades más importantes del país: San José, Alajuela y Heredia.

<sup>21</sup> MINAET e IMTA, óp.cit

<sup>22</sup> SENARA. Comunicación personal de la Ing. Patricia Quirós Quirós, Departamento de Planificación. Agosto 2010.

La cuenca de la Península de Nicoya, en Guanacaste, muestra un desarrollo turístico en crecimiento que se traduce en mayor demanda de agua, y la convierte en la que posee el mayor volumen concesionado para este sector económico, con agua extraída principalmente de pozos.

Debido a este hecho, en algunas zonas donde la extracción ha sido desmesurada, se presentan problemas de intrusión salina, por ejemplo en los acuíferos Tamarindo y Flamingo.

## d. Red hidrometeorológica

La red hidrometeorológica del país no presenta actualmente una buena distribución espacial que permita evaluar adecuadamente las distintas variables del ciclo hidrológico y determinar las disponibilidades de recursos hídricos en las distintas cuencas hidrográficas del país. Las estaciones están concentradas en las cuencas de los ríos Reventazón, Arenal, Grande de Tárcoles, Pirrís, Savegre y Grande de Térraba, pero aún en algunas partes de estas cuencas la densidad de la red es baja. No obstante, si es posible hacer una buena estimación, en términos anuales, de la distribución espacial y temporal de la precipitación, el caudal y la evapotranspiración, como para que los valores obtenidos sean representativos de las condiciones promedio de cada una de las cuencas del país.

Aproximadamente, un 20% de las estaciones meteorológicas registran datos de temperatura, un 17% registran evaporación y humedad relativa, y un 5% tienen registro de dirección y velocidad del viento, presión y radiación.

Actualmente, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) mantiene control en las estaciones fluviográficas. La mayor parte de estas estaciones, se encuentran concentradas en las cuencas de los ríos Reventazón, Sarapiquí, Arenal, Bebedero, Grande de Tárcoles y Grande de Térraba. Dentro de este contexto, es importante mencionar que prácticamente todas las estaciones medidoras de caudal se encuentran ubicadas en la parte media de las cuencas.

## 11.2.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

El mejoramiento de la calidad de las aguas que entregan las Asociaciones Operadoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillado Sanitario (ASADAS), es un importante reto que enfrenta el país, pues la calidad de tales aguas disminuye considerablemente en comparación con la de otros operadores. Por ejemplo, solo el 69,7% del agua que entregan estas asociaciones es de calidad potable. El restante 30,3% no es agua potabilizada. Si bien se observó un incremento de 11% en la cobertura con agua potable, con respecto al 2008, al menos 375.000 personas, abastecidas por las ASADAS, continúan recibiendo agua sin ningún tipo de tratamiento. Las municipalidades muestran problemas similares de calidad a los de las ASADAS, pues únicamente el 20,6% de la población que abastecen recibe agua potable.

Desde hace varias décadas, la principal fuente de contaminación de los sistemas de

abastecimiento ha sido los desechos fecales. Sin embargo, a partir de los últimos años, han venido ocurriendo casos de contaminación química causados por el uso excesivo de plaguicidas en actividades agrícolas, como es el caso del cultivo de la piña en la región de San Carlos y en la de Siquirres, y por casos de contaminación provocados por hidrocarburos.<sup>23</sup>

Los resultados de cobertura con agua de calidad potable, mostrados en el informe del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA)<sup>24</sup>, indican que la calidad de agua se distribuye de manera desigual en el país, pues mientras que en San José el 93,2% de la población recibe agua de calidad potable, solo al 71,1%, y al 74,8% de la población de Alajuela y Guanacaste se les suministra agua con esta misma calidad.

<sup>23</sup> Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). Decimoquinto Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Costa Rica. 2009.

## b. Cobertura del servicio

Un logro importante del país ha sido la amplia cobertura en agua para consumo humano, fundamental para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas.

Además del AyA, se debe agregar como operadores a algunas entidades privadas que participan mediante concesión de servicio público otorgada por el MINAET; sin embargo, su participación es escasa.

Según el AyA, ente rector en materia de agua potable y saneamiento en el ámbito nacional, la

cobertura de agua para consumo humano fue del 99,4% de la población. De este porcentaje de la población, el 98% recibió agua por cañería, de la cual, el 87,3% era de calidad potable y el 12,6% restante era calificada como no potable. Con este indicador, se alcanzó la mayor cobertura histórica con agua de calidad potable en Costa Rica. Sin embargo, en las zonas rurales el acceso al agua con equidad es un reto pendiente. En el siguiente cuadro se amplía detalladamente esta información.

**Cuadro 11.2.2. Costa Rica. Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad. Año 2009**

| Entidad Administradora                      | N°           |        | Población Cubierta |             | Población con Agua Potable |             | Población con Agua No Potable |             | Acueductos   |            |
|---|--------------|--------|--------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|--------------|------------|
|   | Acueductos   | Potab. | Población          | %           | Población                  | %           | Población                     | %           | Potab.       | No Potab.  |
| AyA   | Potab.       |        | 2.257.400          | 50,0        | 2.232.690                  | 98,9        | 24.710                        | 1,1         | 156          | 22         |
| Acueductos municipales evaluados            | 245          |        | 757.305            | 16,7        | 600.734                    | 79,4        | 156.571                       | 20,6        | 185          | 60         |
| Acueductos municipales no evaluados **      | 3            |        | 413                | 0,0         | 328                        | 79,4        | 85                            | 20,6        | 2            | 1          |
| E.S.P.H.                                    | 12           |        | 164.624            | 3,6         | 164.624                    | 100         | 0                             | 0,0         | 12           | 0          |
| ASADAS * (evaluadas)                        |              |        |                    |             |                            |             |                               |             |              |            |
|   | 976          |        | 926.386            | 20,5        | 645.928                    | 69,7        | 280.458                       | 30,3        | 570          | 406        |
| ASADAS ** (sin evaluar)                     |              |        |                    |             |                            |             |                               |             |              |            |
|   | 888          |        | 317.325            | 7,0         | 221.271                    | 69,7        | 96.054                        | 30,3        | 453          | 435        |
| <b>Sub-Total</b>                            | <b>2.302</b> |        | <b>4.423.453</b>   | <b>98,0</b> | <b>3.865.575</b>           | <b>87,4</b> | <b>557.878</b>                | <b>12,6</b> | <b>1.377</b> | <b>925</b> |
| Fácil acceso, urbanizaciones y privados *** | ND           |        | 84.306             | 1,9         | 73.683                     | 87,4        | 10.623                        | 12,6        | ND           | ND         |
| Sin información                             | -            |        | 1.633              | 0,0         | -                          | -           | -                             | -           | -            | -          |
| <b>Totales</b>                              |              |        | <b>4.509.392</b>   | <b>100</b>  | <b>3.939.258</b>           | <b>87,3</b> | <b>568.501</b>                | <b>12,6</b> | <b>1.377</b> | <b>925</b> |

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas

\* Estimación fundamentada en el Programa de Vigilancia 2007-2009.

\*\* El porcentaje de población abastecida con agua de calidad potable se calcula manteniendo el porcentaje obtenido en los acueductos evaluados y extrapolando el resultado a los que faltan por evaluar.

\*\*\* El porcentaje de población abastecida con agua de calidad potable se calcula manteniendo el 87,4% obtenido en todos los acueductos.

<sup>24</sup> Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. óp.cit,



Se estima que el abastecimiento de agua a partir de fuentes subterráneas es del orden del 70% y que, en algunas zonas del país, como en el espacio del GAM, ronda el 80%. En otras áreas, como la

Península de Nicoya, el suministro en época seca alcanza valores cercanos al 90%. Es importante señalar que entre 1998 y el 2005, el consumo de agua subterránea aumentó un 42%.

### c. Eficiencia

Una deficiencia importante en la gestión del servicio está asociada a los altos niveles de agua no contabilizada, ya que estos afectan la continuidad del servicio y, ante el crecimiento constante de la demanda, crean la necesidad de realizar más inversiones para ampliar la capacidad de producción con el fin de compensar dichas pérdidas y el crecimiento vegetativo de la demanda.

Los principales aspectos que causan estos altos niveles de agua no contabilizada son: deficiencias en el catastro de usuarios, mantenimiento deficiente de micromedidores, atención de las fugas visibles y las altas presiones en las redes. Las acciones requeridas para reducir tales niveles de agua no contabilizada se relacionan con la gestión comercial y operativa de los sistemas.

### d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

El 9% del uso total consuntivo del agua es utilizado para el abastecimiento humano, el cual equivale aproximadamente a 0,44 km<sup>3</sup>.

### e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

Costa Rica es un país que, debido a la casi total cobertura en el abastecimiento de agua potable (99,4%), no requiere realizar inversiones adicionales a las ya presupuestadas. Sin embargo,

se requieren inversiones altas para reducir las pérdidas de agua y para tratar las aguas domésticas, ya que solo alrededor del 30% de estas actualmente son tratadas.

### f. Marco institucional y legal del sector AP&S

El subsector de agua potable y saneamiento en Costa Rica presenta una compleja estructura institucional. Este hecho conlleva, por una parte, la duplicación de responsabilidades entre varias instituciones, y por otra, la ausencia de responsables para acciones concretas requeridas para la planificación y el desarrollo del subsector. Así, por ejemplo, debido a la presencia de varios entes operadores, se presentan conflictos de responsabilidades en cuanto a la planificación y prestación de servicios. Tal situación se presenta en la Gran Área Metropolitana (GAM), donde habita aproximadamente la mitad de la población del país, y en la cual funciona el AyA, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S. A. (ESPH S. A.) y algunas municipalidades.<sup>25</sup>

Las instituciones encargadas de regular y fiscalizar la prestación de los servicios son: la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), el MINAET (en su carácter de ente rector de los recursos hídricos), el Ministerio de Salud y el mismo AyA. No obstante, también otras instituciones han actuado y actúan en el ámbito legal presentando dictámenes vinculantes para regular y fiscalizar entidades prestadoras de servicios. Este ha sido el caso de la Sala Constitucional, de la Contraloría General de la República y de la Procuraduría General de la República. También la Defensoría de los Habitantes interviene presentando dictámenes no vinculantes relacionados con la regulación y la fiscalización de la prestación de los servicios ofrecidos a los habitantes por los diversos entes involucrados.

<sup>25</sup> Global Water Partnership y Alianza por el Agua. "La prestación de los servicios de agua y saneamiento con enfoque de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) en Costa Rica: situación y sistematización de algunas experiencias". San José, Costa Rica. Marzo 2009.

## 11.2.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

El país no cuenta con un único cuerpo normativo, sistemático y coherente que regule de forma global la protección, extracción, uso y gestión eficiente de los recursos hídricos. Además, la legislación existente se centra preponderantemente en las aguas superficiales, por lo que obvia las subterráneas.

Se ha estimado que existen aproximadamente 120 leyes y decretos que facultan a alguna entidad para llevar a cabo algún tipo de función o actividad relacionada con la gestión del agua. En esta dispersión normativa, se encuentran serias lagunas y contradicciones que dificultan la gestión del recurso, tanto a los entes públicos como a diversos usuarios. La actual Ley de Aguas, como marco legal superior, data de 1942, sin embargo, no brinda el marco para que la gestión del agua se realice de una manera holística, es decir, con un enfoque integrado. Por ejemplo, esta ley presenta serios vacíos en la regulación de las aguas subterráneas, en los instrumentos económicos, en los mecanismos de resolución de conflictos y en las disposiciones o sanciones para garantizar la protección del recurso. Desde hace cerca de 10 años, se han presentado diversos proyectos de ley a la Asamblea Legislativa para actualizar este instrumento legal, sin embargo, no se ha logrado un avance significativo en su aprobación.

A pesar de lo anterior, el marco legal y los convenios internacionales existentes han permitido sustentar algunas transformaciones institucionales y administrativas para avanzar hacia la GIRH.

Diversas leyes le otorgan la rectoría y gobernabilidad del agua al MINAET, quien la ejerce de manera conjunta con el Presidente de la República. No obstante, más allá de esta rectoría y gobernabilidad, el MINAET *“tiene como finalidad en este campo, representar y ejercer en nombre del Estado el dominio público del recurso hídrico del país, con el fin de velar por la preservación del mismo y utilización de forma jerarquizada según la importancia de las necesidades”*<sup>26</sup>.

Para el aprovechamiento de las aguas, las empresas públicas o privadas necesitan una autorización (concesión), la cual es otorgada por el MINAET y por la cual se paga un canon por aprovechamiento de agua.

La Dirección de Aguas, que depende directamente del MINAET, es la instancia rectora en materia hídrica en el ámbito nacional. Para ello, ejecuta las políticas públicas e instrumentos de gestión, de tal forma que se asegure la disponibilidad del recurso y se resuelva sobre asuntos de dominio, aprovechamiento, uso, gobierno y vigilancia de las aguas en el país, según lo dispone la Ley de Aguas. Sin embargo, debido a las debilidades en las capacidades institucionales, la labor de la Dirección de Aguas se ha dificultado.

Dentro de la institucionalidad del sector hídrico, se han venido realizando reformas para adecuarse a las nuevas condiciones político-administrativas. En ese sentido, por ejemplo, el AyA aprobó en noviembre de 2007 su Plan Estratégico Institucional 2007-2015. En él, se reorienta la acción institucional a fin de que responda a las necesidades de la sociedad y cumpla con las expectativas del desarrollo sostenible que el Gobierno de la República promueve en el subsector de agua potable y saneamiento. A la vez, este plan se constituye en un instrumento de enlace y articulación de la acción institucional con el Plan Nacional de Desarrollo, y también con otros sectores, como el social, el ambiental, el de salud y el de turismo.

El Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) ha enfrentado una reducción en su ámbito de acción debido a razones presupuestarias, pérdida de recursos humanos e, incluso, por la disminución relativa de la participación del sector agropecuario en la economía nacional. No obstante, recientemente esta institución ha gestionado un crédito con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) para financiar varios proyectos en una iniciativa denominada “Programa para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico” (PROGIRH),

<sup>26</sup> Costa Rica. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. óp.cit,

el cual fue dictaminado afirmativamente en la Comisión de Asuntos Hacendarios de la Asamblea Legislativa. Este programa incluye dentro de sus objetivos acciones de fortalecimiento institucional de su labor como prestador de servicios en el subsector de riego y avenamiento, así como programas de investigación de aguas subterráneas.

Otros problemas que caracterizan a la institucionalidad en materia de recursos hídricos están relacionados con la centralización de la función pública y con la carencia o debilidad de mecanismos de participación ciudadana.

## 11.2.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

Ya sea en situaciones de escasez relativa (que derivan en conflictos por el uso y potenciales desabastecimientos) o bien en situaciones de abundancia relativa, lo cierto es que para hacer eficaz la utilización del agua es necesario superar una serie de desafíos que despejen la ruta hacia la gestión integrada del recurso.

Algunos de estos desafíos se presentan a continuación:

- Revisar la normativa legal existente para mejorarla y lograr la pronta aprobación de una nueva Ley de Aguas
- Revisar la legislación de agua potable y saneamiento para lograr que contenga una visión holística y permita fortalecer a todos los actores vinculados al subsector, en especial a las ASADAS.
- Establecer un órgano de coordinación interinstitucional superior, liderado por el MINAET, para actuar como espacio de deliberación, concertación y coordinación entre el Poder Ejecutivo, las instituciones descentralizadas, los municipios y los diversos sectores sociales.
- Establecer el Sistema Nacional de Información para la GIRH, pues este es un instrumento básico que permite el acopio, intercambio y presentación de datos e información, y brinda acceso oportuno y expedito a los organismos públicos y privados.
- Continuar con el mejoramiento del Sistema de Concesiones y Registro de la Dirección de Aguas del MINAET.
- Mejorar la información hidrometeorológica promoviendo su adecuado análisis para asegurar su disponibilidad efectiva para la toma de decisiones.
- Desarrollar capacidades a todos los niveles en la gestión del recurso hídrico, incluyendo el tema de adaptación y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.
- Incrementar las inversiones en agua, especialmente para crear y mejorar, con un mínimo impacto en el ambiente, la infraestructura que permita aumentar la oferta hídrica en regiones con alto estrés hídrico.
- Incrementar la cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario.
- Implementar de modo eficaz los instrumentos normativos y económicos para garantizar el uso sostenible del agua y, en consecuencia, su disponibilidad en términos de calidad y cantidad.
- Desarrollar e implementar acciones para adaptar el sector hídrico al cambio climático.
- Rescatar la salud de los principales cuerpos de agua.



## Estudio de caso



© Mariana Argüello L.

### Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH)

El 31 de noviembre de 2009 Costa Rica oficializó su primer Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH). Este plan es un documento orientador e indicativo que integra el desarrollo hidráulico del sector hídrico y que permitirá al Estado Costarricense atender la demanda de agua al 2030, bajo el principio del derecho fundamental humano al acceso al agua, en estrecha relación con la disponibilidad de este recurso. Para ello, se integraron un conjunto de iniciativas de acciones y proyectos públicos, que en su conjunto permitirán alcanzar los objetivos establecidos en términos de metas de corto, mediano y largo plazo. Con base en estos objetivos, deben desarrollarse los planes hídricos regionales, los planes sectoriales e institucionales, así como proyectos específicos, de manera que pueda realizarse una óptima gestión de este valioso recurso para sustentar la salud y prosperidad de generaciones futuras.

El proceso se desarrolló en dos fases. En el 2003, se elaboró la Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (EGIRH), que culminó en el 2005, la cual estableció los ejes directores y sus respectivas líneas estratégicas que luego, en una segunda fase iniciada en el 2006, fueron retomadas para precisar las acciones concretas dentro del PNGIRH.



Es fundamental destacar el respaldo del más alto nivel que tuvo el inicio de esta segunda fase. En efecto, el 27 de junio de 2006 en un acto público, el señor Presidente de la República hizo el lanzamiento oficial de elaboración del PNGIRH, el cual luego se constituye en una acción estratégica del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, y por tanto, forma parte de las acciones del Sector Ambiente, Energía y Telecomunicaciones dispuestas en el Contrato con la Ciudadanía que firmó el Presidente de la República y el Ministro de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, este último como rector del sector hídrico.

Otro factor de éxito por resaltar es la identificación de la falta de capacidades en la gestión del agua bajo los principios de la GIRH en todos los niveles. Esta debilidad fue detectada cuando se inició el proceso de consulta en todas las regiones del país con base en los resultados iniciales. A pesar de que los avances en la GIRH son significativos en el país, el incremento de capacidades en el nivel local y el nacional era aún bastante reducido para dar respuesta. Por ello, se consideró de gran importancia que, previamente a la construcción del Plan, se desarrollaran las capacidades en el nivel local y el nacional para poder establecer las condiciones que permitieran una óptima implementación de las actividades propuestas en dicho Plan. Este proceso base fue apoyado y acompañado por GWP Centroamérica.

### Referencias bibliográficas

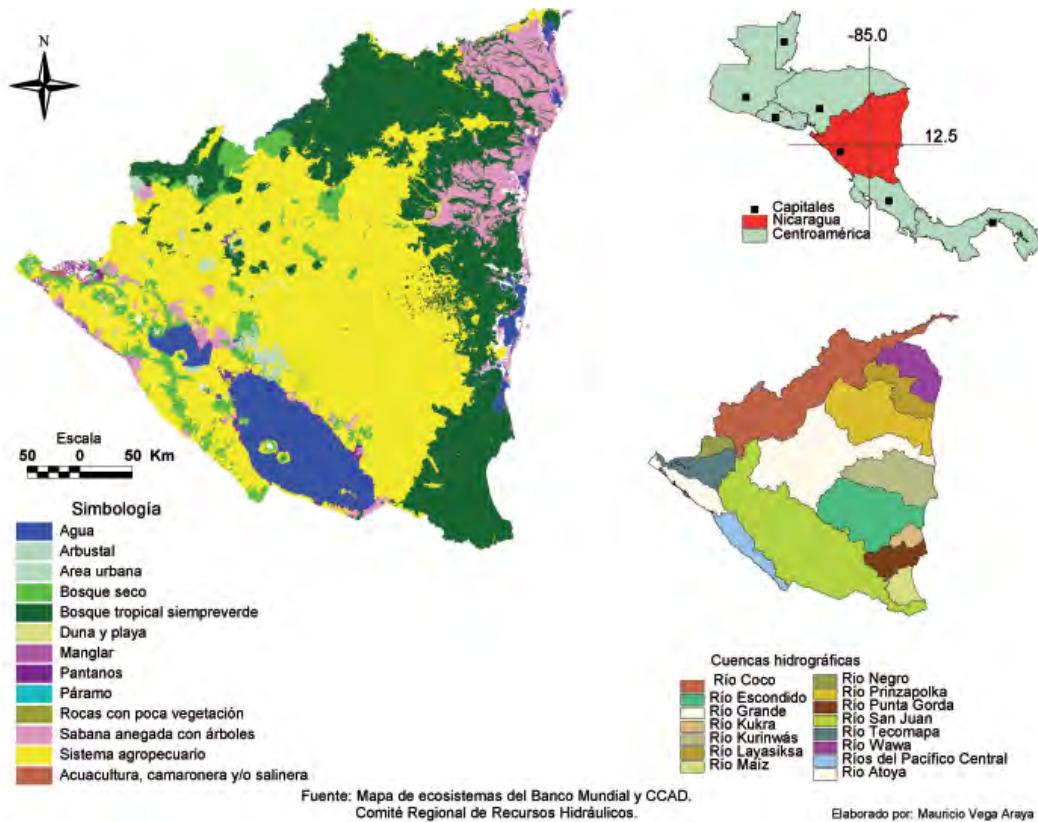
- Global Water Partnership (GWP) y Alianza por el Agua. (2009). *La prestación de los servicios de agua y saneamiento con enfoque de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) en Costa Rica: situación y sistematización de algunas experiencias*. San José, Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2009). *Cálculo de Población por provincia, cantón y distrito al 31 de diciembre del 2008*. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). (2008). *Plan Nacional de Gestión Integrada de los recursos hídricos*. San José, Costa Rica.
- \_\_\_\_\_. (MINAET) (2008) *Elaboración de Balances Hídricos por cuencas hidrográficas y propuesta de modernización de las redes de medición en Costa Rica*. Elaborado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua con fondos de BID. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2008) *Costa Rica: estadísticas sectoriales 2004-2007*. San José, Costa Rica.
- Procuraduría General de la República. (1995) *Dictamen C243*. Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (2009). *Decimoquinto Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. San José, Costa Rica.



# 11.3 Nicaragua



Figura 11.3.1. Nicaragua: mapa de ecosistemas de Nicaragua



## 11.3.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

Nicaragua se ubica entre los 10° y los 15° 45' de latitud norte, y los 79° 30' y 88° de longitud oeste. Tiene una superficie terrestre de 120.339,54 km<sup>2</sup> (incluidas las islas), y una superficie de lagos y lagunas de 10.033,93 km<sup>2</sup>, para un total de 130.373,47 km<sup>2</sup>. Limita al Norte con la República de Honduras, al Este, con el Mar Caribe, al Sur, con la República de Costa Rica, y al Oeste, con el Océano Pacífico. Posee 509 km de litoral en el Mar Caribe y 325 km de litoral en el Pacífico.

#### Hidrografía

En Nicaragua existen 80 ríos principales, 51 de los cuales tienen su vertiente en el Mar Caribe. Estos últimos representan los recursos hídricos superficiales más importantes del país, los cuales se clasifican en 13 importantes cuencas (algunas con más de 15.000 km<sup>2</sup>) y cubren el 91% del territorio. Por su enorme longitud, los ríos de la Costa Atlántica se ven afectados por actividades antropogénicas que se realizan en las partes altas de las cuencas.

En la vertiente del Pacífico desembocan los 29 ríos restantes, de los cuales, 4 vierten sus aguas en el lago Xolotlán, 12, en el lago Cocibolca y 13, en el Océano Pacífico, en 8 cuencas menores de 4.000 km<sup>2</sup> y con ríos de corto recorrido (<20 km) y de escaso caudal. Todo el sistema hidrográfico se distribuye en 21 cuencas.

El río Coco es el de mayor longitud (680 km) y tiene su vertiente en el Mar Caribe. Por su parte, el río Gil González es el de menor longitud (23 km) y tiene su vertiente en el lago Cocibolca. La mayor concentración poblacional se ubica donde hay menos ríos.

Nicaragua tiene además, en cuerpos de agua permanentes, cerca de 11.000 km<sup>2</sup> de su territorio, entre ellos una de las reservas más grandes de Latinoamérica, el lago Cocibolca o de Nicaragua, a una altitud de 31 msnm y una superficie de 8.143,7 km<sup>2</sup>. Adicionalmente, este país tiene 18 lagunas, 9 en la región Pacífica, 5 en la región Central y 4 en la región Atlántica. También cuenta con cuatro embalses: tres con fines hidroeléctricos y uno para riego y piscicultura.



## Clima

Según la clasificación de Köppen.<sup>27</sup>, en Nicaragua se identifican los siguientes cuatro tipos de clima:

- (i) Clima Tropical de Sabana, característico de la región del Pacífico y el occidente de la Cordillera Central, desde el nivel del mar, hasta los 1.000 m de altitud, con una marcada estación seca de cuatro a seis meses entre noviembre y abril, lluvias que varían entre 500 mm y 2.000 mm, y temperaturas medias entre 21 y 29 °C;
- (ii) Clima Subtropical Seco en el macizo montañoso de la Región Central, con una estación seca de cuatro a seis meses entre noviembre y abril, precipitaciones entre 1.000 mm y 2.000 mm, y temperaturas medias de 10-20°C en la zona central norte, y 21-29 °C en la zona central sur;
- (iii) Clima Monzónico de Selva, propio de la

planicie media y norte de la Región Atlántica (60% del país), con un período seco de dos meses (febrero-marzo), precipitaciones de 2.400 mm a 5.000 mm, y temperatura media de 27°C, bastante uniforme durante todo el año;

- (iv) Clima Tropical de Pluvioselva, en la región suroriental, desde Bluefields hasta el Río San Juan, con una precipitación superior a los 4.000 mm, que disminuye entre marzo y abril, y temperaturas uniformes a lo largo del año, entre 25 y 29 °C.

La precipitación media territorial se calcula en 2.280 mm. Particularmente, el Caribe de Nicaragua experimenta efectos climáticos causados periódicamente por tormentas tropicales y huracanes.

## b. Características socioeconómicas

### Población

De acuerdo con el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE, antes INEC), en el año 2005 Nicaragua tenía una población de 5.142.098 habitantes, la cual se estimaba que crecería a una tasa del 2,0% anual, por lo que la población estimada para el año 2015<sup>28</sup> sería de 6.268.189 habitantes.

La población del país se encuentra asentada en 215 ciudades y localidades con características urbanas, y en aproximadamente 10.000 comunidades rurales concentradas y dispersas por todo el territorio nacional. La densidad de población general es de 42,7 habitantes por kilómetro cuadrado, la cual presenta una variación muy alta entre el Pacífico y el Atlántico.

Un 69% de la población de Nicaragua es mestiza, un 17%, blanca, un 9%, negra, y un 5%, indígena. Aproximadamente, el 60% de la población se concentra en la mitad occidental del país y, según el Censo Nacional de 2005, de ese porcentaje, el 55,9% es urbana y el 44,1%, rural.

La población nicaragüense es una población joven, pues las personas con edades entre 0 y 14 años representan el 34,6% y las que tienen edades entre los 15 y 64 años representan el 67,1% restante. Hay menos de 1% más de mujeres que de hombres.

Según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para 1998 la esperanza de vida en Nicaragua era de 64 años para los hombres y de 69 años para las mujeres.

### Indicadores socioeconómicos

La economía del país se caracteriza por ser abierta, pequeña, con profundos retardos en su tecnología y con un bajo índice de industrialización y mecanización en el campo. Estudios recientes indican que, aunque ha habido una mejoría en los indicadores macroeconómicos, existe un deterioro en indicadores puntuales respecto a años anteriores. La tasa de inflación es del 16,25% anual, el desempleo abierto es de más del 12% y la deuda externa, después de todas las condonaciones, asciende a más de USD 3,460 millones de dólares, lo cual representa el 57% del PIB.

La pobreza general es del 48,3%, y la pobreza extrema alcanza un 17,2%. El problema de la pobreza es mayor en el medio rural, donde llega al 70,3% de pobreza general y al 30,5% de pobreza extrema. Desde el punto de vista geográfico, la pobreza general y la pobreza extrema es mayor en las zonas Central y Atlántica, donde alcanzan porcentajes de 63% y de 29%, respectivamente.

Entre 1993 y 2005, la tasa de pobreza general ha bajado en dos puntos porcentuales (de 50,3% a

<sup>27</sup> Wladimir Peter Köppen. (San Petersburgo Rusia, 25 de septiembre de 1846 – Graz, Austria, 22 de junio de 1940) fue un geógrafo, meteorólogo, climatólogo y botánico ruso de origen alemán. Elaboró el sistema de clasificación climática de Köppen, el cual es todavía comúnmente usado hoy en día para agrupar los climas.

<sup>28</sup> VIII Censo Nicaragüense de Población, INEC 2005 (Hoy INIDE)



48,3%), lo mismo ha ocurrido con la pobreza extrema, que bajó de 19,4% a 17,2%. En años posteriores, la pobreza general ha disminuido más en el sector rural, donde pasó de 76,1% a 70,3%. En este mismo sector, también la pobreza extrema ha descendido, pues pasó de 36,3% a 30,5%. Sin embargo, en la región Atlántica tanto la pobreza general como la extrema aumentaron, pues la primera de ellas pasó de 60,6% a 61,3%, y la segunda, de 19,6% a 29%.<sup>29</sup>

Los indicadores de educación y salud han seguido mejorando paulatinamente. Entre los

años 2004 y 2006, la Tasa Neta de Escolarización Primaria pasó de 82,6% a 87,7%, la Tasa Neta de Escolarización Preescolar pasó de 30,8% a 52,1% y la Tasa Neta de Escolarización Secundaria pasó de 40,1% a 43,6%. Entre el 2004 y el 2005, la cobertura de partos atendidos por instituciones de salud pasó de 51,3% al 54,1%, el porcentaje de muertes por diarrea, de 9,1% al 7,5% y el porcentaje de muertes por infecciones respiratorias, de 17,6% al 9,8%. Solo la mortalidad materna desmejoró, pues pasó de 88,6% a 89,6%.<sup>30</sup>

## 11.3.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

Los recursos hídricos internos renovables de Nicaragua son de 189,7 km<sup>3</sup> por año. Además, se incorporan 6,9 km<sup>3</sup> anuales de aguas compartidas con Costa Rica a través del río San Juan, fronterizo en parte de su cauce, y con Honduras mediante los ríos fronterizos Coco o Segovia, en el Atlántico, y el río Negro, en el Pacífico.

Los grandes lagos, sobre todo el lago Cocibolca, tienen enorme potencial para satisfacer las necesidades de agua potable de las poblaciones establecidas en sus riveras o en áreas cercanas a ellas. Se estima que para los próximos dos años las ciudades Juigalpa, Granada y San Juan del Sur tomarán agua de este reservorio natural, ya que su capacidad de suministro de agua potable es total.

Los suelos permeables de origen volcánico de la región del Pacífico incrementan su potencial de agua subterránea, ya que favorecen la infiltración y la formación de los acuíferos de mayor capacidad. Se considera que en un año promedio se infiltran

42 km<sup>3</sup>, de los cuales podrían explotarse 16 km<sup>3</sup> anualmente. Existe información sobre la oferta de agua subterránea, la cual proviene de fuentes privadas, por lo que solo está disponible para los interesados. La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) recoge información sobre la capacidad y calidad de esa fuente específica cuando perfora pozos fallidos o utilizables. No obstante, la información global por pozos y por territorios no ha sido sistematizada.

En relación con el balance hídrico solo existen estudios parciales temporales o geográficos.

En el cuadro siguiente, se muestra el balance hídrico para el acuífero de la Región León-Chinandega, calculado por GFA Consulting Group, usando el modelo de simulación de INETER. El potencial estimado para esta área es de casi 850 Mm<sup>3</sup> anuales y se calcula que el 50% (425 Mm<sup>3</sup> anuales) puede ser aprovechado sosteniblemente.

Cuadro 11.3.1. Nicaragua: Balance hídrico para el acuífero León-Chinandega

| Componente del balance hídrico | Entrada (m <sup>3</sup> por día) | Salida (m <sup>3</sup> por día) | Entrada (Mm <sup>3</sup> por año) | Salida (Mm <sup>3</sup> por año) |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Carga constante                | 0                                | 47.567                          | 0,00                              | 17,36                            |
| Pozos                          | 0                                | 862.402                         | 0,00                              | 314,78                           |
| Recarga                        | 2.139.648                        | 0                               | 780,97                            | 0,00                             |
| Descarga de ríos               | 170.788                          | 1.411.602                       | 62,34                             | 515,23                           |
| Total                          | 2.321.580                        | 2.321.580                       | 847,38                            | 847,38                           |

Fuente: INETER

<sup>29</sup> (INEC/EMNV 1993, 1998, 2001 y 2005)

<sup>30</sup> Ibídem

## b. Calidad del agua

En relación con la calidad de los efluentes de los sistemas de alcantarillado sanitario con tratamiento, análisis puntuales muestran que en su mayoría cumplen la normativa establecida<sup>31</sup> en el Decreto 33-95, pero que no cumplen en lo relativo a la Demanda Química de Oxígeno (DQO) ni en cuanto a la presencia de coliformes fecales, que están por encima del límite máximo establecido. El Centro para la Investigación de Recursos Acuáticos

de Nicaragua, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (CIRA-UNAN), ha comenzado a monitorear los resultados que está teniendo la planta de tratamiento recién inaugurada en el lago Xolotlán; no obstante, esos resultados son todavía pocos para obtener conclusiones. De forma esporádica, también se hacen estas medidas en el lago Cocibolca en algunas áreas de interés.

## c. Principales usos del agua

### Consumo humano

En el año 2006, la capacidad instalada de producción en los acueductos administrados por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) era de 268,91 Mm<sup>3</sup>

anuales. Por otra parte, las proyecciones realizadas estimaban la demanda en las cifras que se indican en el siguiente cuadro de proyección de la demanda de agua potable.

Cuadro 11.3.2. Nicaragua: Proyección de la demanda de agua potable

| Año  | Población urbana (habitantes) | Dotación (L./hab./día) | Pérdidas (%) | Demanda de agua (en millones de m <sup>3</sup> por año) |
|------|-------------------------------|------------------------|--------------|---|
| 2005 | 3.402.353                     | 184,0                  | 25%          | 340,0   |
| 2010 | 3.993.808                     | 187,0                  | 25%          | 425,3   |

Fuente: Análisis sectorial de agua potable y saneamiento de Nicaragua, Managua 2004, pág. 76

La comparación entre la capacidad instalada y la proyección de la demanda permite concluir que la capacidad de producción en el 2006 resultaba menor que la demanda estimada para el año 2005, y que para el año 2015 si no se realizaban acciones para aumentar la producción, el déficit de producción sería de 237,8 Mm<sup>3</sup> por año. Este déficit de producción es mayor, si se toma en cuenta que el actual índice general de agua no contabilizada (ANC) es de 55%. Para el 2001, el Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) estimaba el uso de agua para abastecimiento humano en 295 Mm<sup>3</sup> al año, es decir, el 0,30% de la disponibilidad total, estimada en el país en 98.085 Mm<sup>3</sup> anuales.

Los datos de un reciente estudio financiado por el BID "Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento" (ENACAL/BID 2008), permite concluir que en el período 2005-2008, la producción de agua no fue suficiente para satisfacer la demanda, pues se registró un déficit del orden de los 56.000 m<sup>3</sup> por día.

No obstante, inversiones importantes programadas para el desarrollo de nuevas fuentes, podrían disminuir la actual crisis y las crisis previstas para el futuro. Para el decenio 2005-2015, se tiene

estimado en la Estrategia Sectorial de Agua Potable y Saneamiento (ESAPS) una inversión de USD 396,0 millones. Un total de USD 167,7 millones fueron destinados a la ampliación y el mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario durante el período 2002-2006. Entre el 2003 y el 2006, se ejecutaron 210 proyectos de letrinización, por un monto de USD 7,1 millones, los cuales beneficiaron una población de 124.604 habitantes.

Sin embargo, las cifras promedio de ejecución en el período 2002-2007 revelan que la capacidad de inversión promedio del sector en el área urbana era de aproximadamente USD 28 millones anuales.

### Riego

El uso de riego con fines agrícolas se inicia en Nicaragua en 1950 en la planicie del Pacífico, en plantaciones de banano y caña de azúcar. En 1980, el Estado inicia un plan de riego dirigido a favorecer cooperativas y grandes grupos organizados de agricultores. En 1985, el área con infraestructura de riego alcanzó 82.000 hectáreas y en 1990 llegó a su máximo con 93.000 hectáreas bajo riego, de las cuales un 76% se ubicaban en la región del Pacífico, y en un 24%, en la región Central.

<sup>31</sup> Óp.cit.

En 1990 se produce, con el advenimiento de un nuevo Gobierno, la reprivatización de la tierra y de la comercialización y producción de la energía eléctrica. Ello provocó el abandono de los sistemas y el deterioro del equipamiento de riego por aspersión. Como resultado, las 93.000 hectáreas se redujeron en el siguiente año a 23.000 hectáreas con riego por superficie para cultivos como caña de azúcar, arroz, banano y cultivos no tradicionales, 50.000 hectáreas que continuaban cultivándose en secano y 20.000 hectáreas que quedaron improductivas. Las zonas con mayor infraestructura de riego se concentran en León y Chinandega. Estas tienen 22.870 hectáreas distribuidas en 129 fincas, las cuales abarcan 437 unidades de riego.<sup>32</sup>

Los usuarios de agua para riego y para uso industrial que extraen directamente el agua de pozos, no son contabilizados en Nicaragua. Ningún pozo privado, ninguna bomba de extracción en el campo ni el uso por otras vías de agua para riego (gravedad) tienen control alguno. La Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620) prevé la medición y pagos para estos consumos. Para el 2001, MARENA estimaba el uso de agua para riego en 1.180 Mm<sup>3</sup> anuales, es decir, el 1,20% de la disponibilidad total estimada en el país. (98.085 Mm<sup>3</sup> anuales)

#### Generación hidroeléctrica

El sistema interconectado nacional de Nicaragua tiene una capacidad instalada total de generación eléctrica utilizable de 439,78 MW, de los cuales 102,8 MW son de origen hidroeléctrico y equivalen al 26%. No obstante, no se tiene información fidedigna sobre el volumen de agua utilizado para estos fines. En ocasiones, se adiciona temporalmente al sistema generación producida por biomasa (ingenios azucareros), la cual varía entre los

16 y 30 MW. Para el 2001, MARENA estimaba el uso de agua para hidroelectricidad en 481 Mm<sup>3</sup> anuales, es decir, 0,49% de la disponibilidad total estimada en el país.

En diversas cuencas se han identificado varios enclaves para el desarrollo hidroeléctrico y se han realizado estudios en diferentes niveles. Sin embargo, son pocas las obras que se encuentran en ejecución física. En una entrevista periodística, el Ing. Emilio Rappaccioli, titular del Ministerio de Energía y Minas (MEM), informó acerca de los proyectos futuros hidroeléctricos y otros renovables, que con capacidad menor de 30 MW ya están perfilados, y también sobre 16 proyectos, con estudios más elaborados, que producirían en su conjunto 150,5 MW. Asimismo, están identificados 12 sitios donde se pueden construir plantas hidroeléctricas que pueden llegar a superar los 300 MW. Si se llevara a cabo la construcción de estas plantas, se adicionarían 1.112,5 MW a la capacidad instalada.

La cantidad de megavatios mencionada anteriormente no incluye el potencial geotérmico ni el eólico. Actualmente, la generación geotérmica tiene lugar en el proyecto geotérmico Momotombo, que genera solo 7,5 MW, y en el de San Jacinto-Tizate, el cual, con las inversiones recientes, generará 67 MW. Por lo que respecta a la generación eólica, esta genera 60 MW, y se está ampliando para duplicar su oferta.

Lo que sí se podía afirmar en el año 2009 era que el uso hídrico y geotérmico para generar energía en Nicaragua había disminuido drásticamente en la matriz energética. En 1966, ambas fuentes renovables producían el 71,9%, pero en el 2002 tan solo el 24%.

## d. Red hidrometeorológica

De acuerdo con los datos obtenidos<sup>33</sup> de la página web del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) ([www.ineter.gob.ni](http://www.ineter.gob.ni)), desde el año 1991 hasta la fecha, esa institución ha hecho grandes esfuerzos por recuperar los niveles que se tenían en los años 70 en cuanto a la operatividad de la Red Meteorológica Nacional. Actualmente,

esta red cuenta con 425 estaciones activas, de las cuales, 20 son Estaciones Principales, 25, Estaciones Hidrometeorológicas Ordinarias, 4, Estaciones Termoplumiográficas, 339, Estaciones Pluviométricas, 5, Estaciones Pluviográficas, 30, Estaciones Telemétricas, 1, de Aire Superior, y 1, de Radio Viento.

<sup>32</sup> AQUASTAT (Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO).

<sup>33</sup> Los datos obtenidos en esta página web no han sido analizados acá de forma sistemática, lo cual limita su uso. Por lo tanto, se recomienda visitar este sitio web para tener información detallada.

## 11.3.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

Un total de 136 sistemas (el 69% del país), ubicados en el Pacífico, se abastecen con aguas subterráneas de satisfactoria calidad fisicoquímica y bacteriológica en sus condiciones naturales, por lo que solamente requieren ser cloradas para preservar su calidad en las redes de distribución. Efectivamente, análisis realizados en las redes de distribución mostraron un índice de calidad de agua aceptable del 91%.<sup>34</sup>

Recientemente, debido a la alta dependencia del petróleo para la generación eléctrica, el costo diario de operación de ENACAL no se cubre con la actual tarifa, a lo cual debe añadirse los problemas relativos al agua no contabilizada y a las pérdidas en la red. En consecuencia, esta situación impide a la empresa realizar las mejoras necesarias para incrementar la calidad del servicio.

ENACAL estima en 400.000 las personas que viven en Managua en condiciones de pobreza. Estos habitantes, que se distribuyen en 358

asentamientos surgidos durante las dos últimas décadas, se abastecen de agua por cuenta propia y, generalmente, usando medios no seguros. También, los pobladores de estos asentamientos difícilmente se benefician del servicio de alcantarillado, por lo que deben eliminar las excretas a través de letrinas u otro tipo de soluciones individuales y descargar las aguas grises en patios y calles, lo que conlleva problemas sanitarios y riesgos para la salud.

En el 2007, ENACAL realizó una investigación sobre la calidad del agua suministrada en 455 comunidades rurales. En ella se obtuvieron los siguientes resultados: el 55,3% de esta agua presentaba coliformes fecales, 42% no cumplía con las normas fisicoquímicas, el 11,5% excedía los niveles permitidos para el arsénico y el 20% contenía pesticidas. (Cfr. el “Plan de Desarrollo Institucional de ENACAL 2008 – 2012”).

### b. Cobertura del servicio

Con respecto a la prestación del servicio de agua potable domiciliario, en el área urbana solo existe en 46 de las 215 ciudades y localidades del país. De estos 46 sitios, 9 tienen poblaciones de más de 50.000 habitantes y 37 son ciudades intermedias, con poblaciones menores de 50.000 y mayores de 10.000 habitantes, lo que representa en su conjunto casi el 85,0% de la población urbana.

Todas las cabeceras departamentales y municipales del país cuentan con sistemas de abastecimiento de agua, aunque solamente un 20% de ellas posee servicio de alcantarillado sanitario.

En el país existen 200 sistemas de agua potable, de los cuales 33 son administrados por alcaldías y el resto por ENACAL o por concesionarios de esta.<sup>35</sup>

La cantidad de sistemas de alcantarillados sanitarios no sobrepasa los 35, la mayoría de los cuales están obsoletos. Únicamente en Managua ha entrado en funcionamiento una de las plantas

de tratamiento sanitario más modernas de la región, a través de la cual se pretende disminuir el impacto de la contaminación sobre el lago Xolotlán.

De acuerdo con declaraciones recientes hechas por funcionarios de ENACAL, se estimaba que hasta la fecha hay una cobertura de agua potable del 72% en la población urbana y que, con las inversiones en curso, en cinco años se alcanzará el 85% de cobertura. (Diario La Prensa, 2010).

Las regiones del Caribe continúan siendo las más desatendidas en cuanto al abastecimiento de agua potable, pues la Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS) tiene apenas una cobertura de un 10%, y la Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN), de un 36%. Por otra parte, en todos estos territorios, con excepción de San Carlos, en el río San Juan, no existe alcantarillado sanitario.

Los acueductos rurales ascendían en el 2008 a 5.258, de los cuales, la mayoría eran administrados por CAPS (Comités de Agua Potable y Saneamiento), es decir, a través de la

<sup>34</sup> Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento. ENACAL/BID 2008

<sup>35</sup> Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento. ENACAL/BID 2008



gestión comunitaria. La cobertura de agua potable se estima en 62% y la cobertura efectiva en 41,5%. En cuanto al saneamiento, el Censo 2005 registra una cobertura de letrinas del 67,6%, y el Programa de Agua Potable y Saneamiento del Banco Mundial (PAS/BM) la estima en un 41,7%.

Sin embargo, la alta cobertura reportada en las estadísticas para las principales ciudades,

contrasta con la baja continuidad del servicio de agua potable y con los problemas de calidad de este recurso.<sup>36</sup> Por ejemplo, un sondeo de opinión, realizado recientemente por la actual administración de ENACAL, entre usuarios de diversos barrios de Managua, reveló que aproximadamente el 37% de los clientes reciben el agua durante seis horas o menos por día.<sup>37</sup>

### c. Eficiencia

El actual índice general de agua no contabilizada (ANC) es de 55% y las pérdidas por fugas representan el 25%.

### d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

La demanda para abastecimiento de la población urbana se estimaba en el 2005 en 340,0 Mm<sup>3</sup> anuales, y se calculaba que para el año 2010 esta demanda sería de 425,3 Mm<sup>3</sup>.

### e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

La inversión del sector en el área urbana en el período 2002-2007 fue de aproximadamente USD 28 millones anuales.

Los datos de un reciente estudio financiado por el BID (Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento, ENACAL/BID 2008), revelan que en el período 2005-2008 la producción de agua no fue suficiente para satisfacer la demanda, y que el déficit fue del orden de los 56.000 m<sup>3</sup> por día.

Un total de USD 167,7 millones fueron destinados a la ampliación y el mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado

sanitario durante el período 2002-2006. En el período 2003-2006 se ejecutaron 210 proyectos relacionados con acciones de letrinización por un monto total de USD 7,1 millones, los cuales beneficiaron 124.604 habitantes.

No obstante, inversiones importantes programadas para el desarrollo de nuevas fuentes podrían disminuir la actual crisis y las crisis previstas para el futuro. En la Estrategia Sectorial de Agua Potable y Saneamiento (ESAPS) se tiene estimado una inversión de USD 396,0 millones en el decenio 2005-2015, para lograr que la cobertura de agua potable urbana sea de 85%.

### f. Marco institucional y legal

Existen varias instituciones involucradas en la prestación de los servicios de agua y saneamiento. Entre las más importantes podemos mencionar a ENACAL, las alcaldías, los CAPS, organismos privados con carácter social (cooperativas y urbanizaciones) y el Fondo de Inversión Social (FISE). Este último construye los acueductos rurales, los administra por un tiempo y luego los transfiere a la alcaldía o a algún CAPS

formado especialmente para este propósito.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) es la institución encargada de la coordinación y el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), el Ministerio de Salud (MINSA) y MARENA tienen a cargo la fiscalización, normalización y regulación.

<sup>36</sup> Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento. ENACAL/BID 2008

<sup>37</sup> íd.

## 11.3.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

Nicaragua es el país de Centroamérica que cuenta con una de las más recientes legislaciones sobre el recurso hídrico. En el año 2007, se aprobó la Ley General de Aguas Nacionales (Ley n°. 620), y por decreto n°. 106-2007, su reglamento. Esta ley, además de fortalecer el servicio de agua potable y la institución estatal que la presta, concediéndole una serie de ventajas, declara el dominio público de todo el recurso hídrico y privilegia el uso de este para fines humanos. Asimismo, crea diversos instrumentos e instituciones, e introduce la planificación y los instrumentos de gestión como aspectos básicos para el cuidado y uso de este vital recurso. Entre estos aspectos se puede mencionar la política nacional de los recursos hídricos, el régimen de concesiones, licencias y autorizaciones, el sistema de información sobre el agua,<sup>38</sup> el cobro de cánones por el uso (extracción y vertidos), el Pago por Servicios Ambientales (PSA) y la política de incentivos.

Si bien se crea una autoridad centralizada del agua y un registro público nacional de derechos del agua, la columna vertebral de la Ley General de Aguas Nacionales descansa en la concepción de las cuencas como unidades de planificación, lo que dio origen a la creación de autoridades en los ámbitos territoriales correspondientes y los comités de cuencas que tiene amplia participación ciudadana.

En el 2010 se nombró el primer director de la ANA, y se espera que se le dote del presupuesto y la infraestructura necesarias para que este organismo pueda funcionar plenamente. En este mismo año, se aprobó la Ley de Comités de Agua Potable y Saneamiento. Esta permitirá brindar respaldo legal a una organización comunitaria encargada de administrar y mantener en funcionamiento lo acueductos rurales y el saneamiento. No obstante, falta todavía que se dicte el reglamento para dicha ley.

## 11.3.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

El desafío más importante consiste en ayudar a construir las instituciones y estructuras previstas en la Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620). Para ello, es necesario facilitar todo lo referente a la formación y propuestas sobre

aspectos regulatorios complementarios de los Organismos de Cuencas, previstos en los capítulos III y IV del título tercero de dicha ley, y además, apoyar en todo lo relacionado con la cuenca n°. 69.

<sup>38</sup> De conformidad con el art. 11 del Reglamento, este sistema debe ser alimentado por todas las instituciones públicas o privadas, sin embargo, de momento, al no haberse integrado, solo existe un nodo de información ambiental general, conocido como SINIA-MARENA

## Estudio de caso



© Oliver Gómez V.

### Los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) en Nicaragua

Brindar acceso al agua potable y al saneamiento ha sido un reto permanente. Durante décadas, la mayoría de la población, especialmente la rural, no había tenido acceso al agua potable. Además, la forma de tratar las aguas servidas había sido rudimentaria y ponía en riesgo la salud.<sup>39</sup>

No obstante, lo anterior no significa que en el pasado inmediato, por lo menos hace unos cuarenta años, de manera autónoma las comunidades no hayan buscado soluciones a sus problemas de agua potable. De esta forma, al margen del Estado o de las instituciones de este, encargadas de brindar este tipo de servicio público (empresas aguadoras, INAA, ENACAL o alcaldías), surgieron en valles y caseríos formas organizativas, en muy pocos casos como cooperativas y en otros como comités de agua, que comenzaron a brindar el servicio de agua a la población. Con el tiempo, estas estructuras, desligadas y sin control, fueron cuantitativamente más significativas por lo que se dotaron de formas organizativas y de criterios comunes. Por ejemplo, la cooperación internacional y ENACAL/INAA les brindaron esporádicamente algunos recursos financieros o técnicos.

Existen más de seis mil Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS), tal y como se les conoce por la ley, encargados de abastecer pequeñas comunidades rurales. Los dirigentes de la Red Nicaragüense de CAPS estiman que 1.200.000 nicaragüenses reciben este vital líquido a través de estas estructuras comunitarias.

<sup>39</sup> En el momento en que se escribía este informe, existía aún una buena parte de la población rural que no tenía sistemas mínimos de agua potable.

La Red CAPS tiene un plan de trabajo que, en el marco de la ley que les da reconocimiento legal (Ley 722. Gaceta del 14-06-2010), les permitirá obtener, por fin, reconocimiento y apoyo del Estado, incluyendo controles de calidad y, cuando sea el caso, energía eléctrica más barata. Hasta el 24 de agosto, no se había aprobado el reglamento para dicha ley y existían dificultades para la inscripción de los CAPS en las Municipalidades, pues ambas instancias desconocían el procedimiento por seguir.

Está en marcha por parte de los CAPS y de algunos Comités de Cuenca, nacidos desde el seno de la sociedad civil y algunas alcaldías, un amplio plan de acción para maximizar los resultados de estas dos formas de organización, con alta participación de la sociedad civil (Comités de Cuenca y CAPS). Tal es el caso de la cuenca n°. 69, reconocido legalmente, en el que desde un punto de vista sistémico y holístico, el recurso agua trata de ser considerado como parte fundamental de un todo ambiental.

Organizaciones universitarias como el CIRA/UNAN y otros organismos de la sociedad civil han trazado una ruta que permitirá en un plazo breve, legalizar, capacitar y ayudar a convertir a los CAPS en los propios sujetos de su desarrollo y bienestar humano. Para estos Comités, aislados y todavía con necesidades de fortalecer sus recursos humanos y técnicos, este apoyo posibilitará un incremento de la cobertura rural en el ámbito nacional de agua y de planes de saneamiento, por lo menos para las aguas residuales producto del quehacer doméstico. De esa forma, se podrá avanzar hacia el cumplimiento de las cifras establecidas en el acuerdo Reto del Milenio, las cuales, sí y solo sí podrán ser cumplidas, si hay una efectiva y democrática participación de la sociedad civil, el Gobierno, las municipalidades y la academia, entre otros actores.

### Referencias bibliográficas

- Anuario Estadístico (2007). *Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE)*.
- AQUASTAT (Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO).
- BCN, (2008). Banco Central de Nicaragua, 2008. *Anuario de Estadísticas Económicas 2001-2008*.
- CONAGUA y WWC (2006). *Comisión Nacional de Agua y World Water Council, Datos de extracción de agua en Centroamérica. Presentado en Foro Mundial del Agua México, 2006*.
- Crisis del Sector Energético. Ruth Herrera 2005.
- ENACAL (2008a). Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios. *Plan de Desarrollo Institucional 2008-2012: Estrategia Sectorial de Agua Propuesta por ENACAL, Diciembre, 2008. Managua*.
- ENDESA (2007). *Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud. 2006-2007*.
- Evolución de recursos de Agua de Nicaragua. Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América Distrito de Mobile y Centro de Ingeniería Topográfica 2005.
- FAO (1992). *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Estudio Subsectorial del Riego Privado*. Vol. II de II (Anexos 4, 5, 6, 7).
- INEC (2006). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. *Informe del VIII Censo de Población y IV de Vivienda, Censo 2005. Managua*.
- INEC (2005). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta de Hogares para la Medición de Empleo. Informe General*.
- INEC (2003). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Compendio Estadístico 2000-2002*.



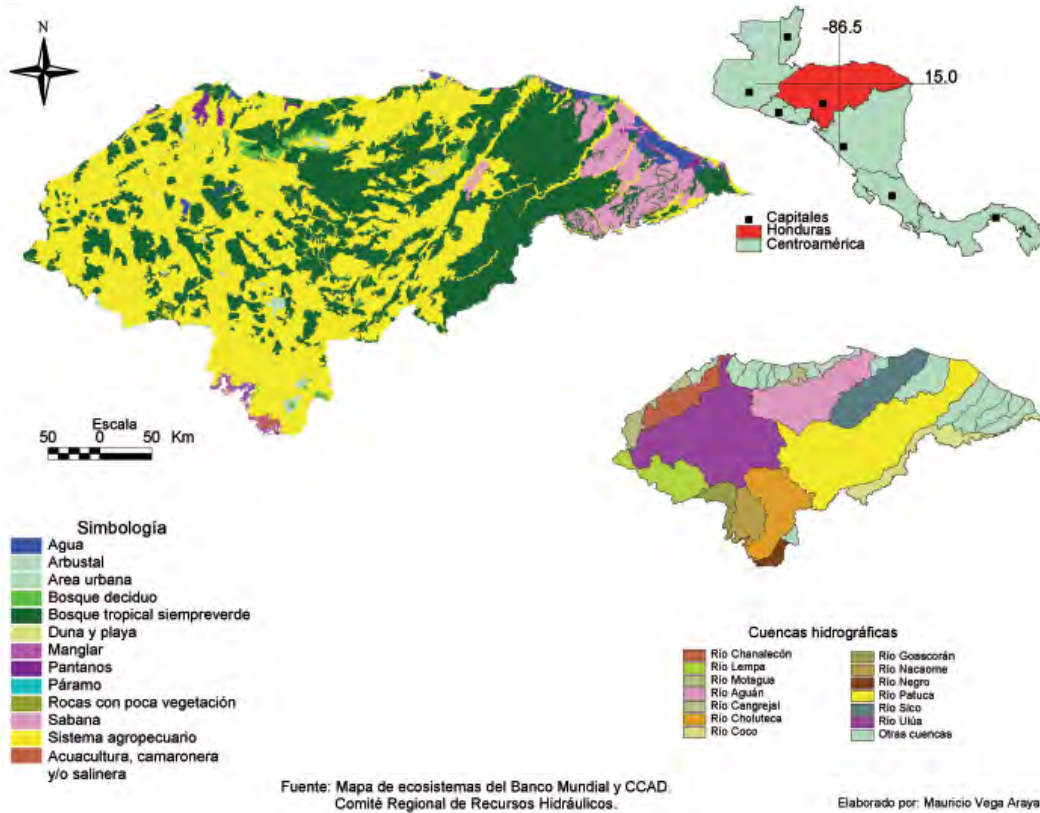
- INETER (2006). Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Boletín Hidrogeológico.
- INETER, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Datos sobre la Hidrología de Nicaragua.
- INIDE (2006). Instituto Nacional de Información de Desarrollo. Compendio estadístico 2003 - 2004 y Anuario Estadístico 2006.
- MAGFOR (2008). Ministerio de Agropecuario Forestal. Subprograma Desarrollo y Reactivación del Riego para Contribuir a la Seguridad Alimentaria en Nicaragua. Octubre 2008.
- MARENA (2005). Ministerio del Ambiente y los Recursos Nacionales. Plan Nacional de Erradicación de basura, Noviembre 2005.
- MARENA (2004). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Estado del Ambiente en Nicaragua, 2003, Segundo Informe GEO.
- MARENA (2004). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Sistema Nacional de Información Ambiental.
- Montenegro S. (2009). Nicaragua - Plan de Gestión del Gran Lago Cocibolca, Aplicación de Criterios GIRH en la Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento. ENACAL/BID 2008.  
Organización del Plan de Gestión.
- PARH (1997). Plan de Acción de los Recursos Hídricos de Nicaragua. Evaluación Rápida de los Recursos Hídricos. Plan de acción de los recursos hídricos en Nicaragua.
- Plan de Desarrollo Institucional de ENACAL 2008– 2012.
- PNUD (2006). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre Desarrollo Humano. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua.
- SINIA (2008). Sistema Nacional de Información Ambiental. Medio Ambiente en Cifras: Nicaragua 2004-2007. Managua.
- Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada / Asociación Mundial para el Agua, Centroamérica. Ed. Virginia Reyes G. - 3ª. Ed. - San José, C.R.: GWP-CA, 2006.
- Vargas, O. R. (2007). Centroamérica: Las Metas del Milenio, Centro de Estudios de la Realidad Nacional (CEREN).



# 11.4 Honduras



Figura 11.4.1 Honduras: mapa de ecosistemas de Honduras



## 11.4.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

Honduras está ubicada entre los 12° y 16° de latitud norte y los 83° y 89° de longitud oeste. Limita al Norte con el Mar Caribe, al Sur, con El Salvador y el Océano Pacífico, al Este, con Nicaragua, y al Oeste, con Guatemala y El Salvador. El litoral en el Mar Caribe tiene una extensión de 880 km y en el Océano Pacífico, de 153 km. Tiene una superficie total de 112.492 km<sup>2</sup>, con un 24,9% de superficie cultivable y un 75% de las tierras con vocación forestal. Administrativamente, este país está dividido en 18 departamentos.

Su perfil territorial se caracteriza por tener dos sistemas orográficos, el occidental y el oriental, separados por la depresión de Honduras o Graven de Comayagua. Dicho perfil es típicamente montañoso, con más del 75% del territorio con pendientes mayores de 25%. El 80% de la superficie está entre los 600 y 2.850 msnm, el 15%, entre 150 y 600 m, y el resto lo integran los valles bajos costeros del Mar Caribe y las llanuras secas de la costa del Pacífico.

#### Hidrografía

Hidrológicamente el país se encuentra dividido en 19 cuencas hidrográficas, las cuales tienen una descarga total, en un año considerado normal, de más de 100.000 hm<sup>3</sup> de lluvia, lo cual genera un caudal aproximado de 1.524 m<sup>3</sup>/s. Se estima que la vertiente del Atlántico aporta el 85,6% del total de agua del país, debido a su extensión y precipitación promedio, y la del Pacífico, el 14,4% restante.

La evapotranspiración potencial (ETP) promedio alcanza los 1.300 mm por año. Las mayores tasas de ETP se alcanzan en la zona sur del país, donde pueden llegar hasta 2.000 mm anuales.<sup>40</sup>

#### Clima

La ubicación intertropical de Honduras ubica este país en el contexto de los países más afectados por las amenazas naturales y los efectos del cambio climático, pues esa ubicación hace que esté expuesto a los riesgos por desastres.

<sup>40</sup> Tenorio. E. (2008).



Para realizar este trabajo, se desarrolló un estudio que dividió el país en 11 regiones de climatología similar. De tal estudio, se obtuvieron los siguientes valores extremos: una precipitación promedio máxima anual de 3.000 a 3.300 mm en la Mosquitia, Atlántida y el lago de Yojoa, y una precipitación promedio mínima anual de 800 a 1.000 mm en el Sur de Comayagua y el Centro del Departamento de Francisco Morazán. Para la temperatura máxima media, se obtuvo un valor de 29,5°C en Choluteca y Valle, y para la mínima media un 12°C en el pico de Celaque.

La distribución espacial de la precipitación corresponde a un armónico en el Sur, dos en la parte central y tres en el Norte. Este hecho, aunado

a la topografía del país da como resultado una distribución muy desigual, ocasionando que en algunas zonas fácilmente se produzcan temporadas de sequía, y en otras, inundaciones. Estos valores máximos no coinciden temporalmente, ya que sus armónicos dependen de los fenómenos naturales que concurren durante el año. Fácilmente se puede observar que, durante la época seca en el Pacífico, de octubre a abril, aparecen los máximos de lluvia en el Atlántico, y que, en la época lluviosa del Sur, que abarca los meses entre abril y octubre, aparece también un máximo en el Norte no muy pronunciado, pero lo suficientemente grande para cargar las cuencas del Atlántico con el agua necesaria.

## b. Características socioeconómicas

### Población

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), a junio de 2010, Honduras contaba con una población estimada de 8.045.990 habitantes (valor proyectado utilizando el último censo de 2001), una densidad de 71,52 habitantes por kilómetro cuadrado y un crecimiento anual promedio de 2,1%, el cual es uno de los más altos de Centroamérica. El 55% de la población del país se ubica en la zona rural y el 45%, en la zona urbana. Por lo que respecta a la tasa de crecimiento urbana, al 2010 esta fue de 3% y la rural, de 1,1%. No obstante, se señala que para el 2020 se habrán invertido estos dos últimos valores.

### Indicadores socioeconómicos

Según datos de la encuesta de Pobreza de la Población, de mayo de 2010, el 66% de la

población es pobre, y de este porcentaje, un 32% es extremadamente pobre. En el área urbana, el porcentaje de pobres es de 60%, y de este porcentaje, un 54% es extremadamente pobre, mientras que en el área rural el porcentaje de pobres es de 71,5%, y de este porcentaje, el 16% es extremadamente pobre.

La población económicamente activa es de 1.871.461 habitantes y el ingreso per cápita nacional es de L\$ 2.655 por mes (aproximadamente USD 140). En el área urbana, el ingreso es de L\$ 3.072, que es el doble del que se registra en el área rural, donde es de L\$ 1.652<sup>41</sup>. Esta diferencia está altamente correlacionada con los años de estudio promedio del jefe de hogar, que en el área urbana son 8,2 y en el área rural 4,8. En cuanto al analfabetismo, este país tiene un 20%.

## 11.4.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

De acuerdo con un informe de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés), en el 2005, del 100% de la oferta hídrica en el ámbito nacional, solo existía una demanda del 5%, por lo que el resto se perdía. Actualmente, en el 2010, de la oferta existente solo se utiliza el 9,1%, por lo que se pierde el restante 90,9%. Este aumento en la demanda de agua se debe en parte al desarrollo de proyectos hidroeléctricos (con una generación estimada de 250 MW), que actualmente están en construcción. Dentro de este contexto, según

cálculos estadísticos la disponibilidad hídrica actual es de 11.540 m<sup>3</sup> per cápita.

Según las estadísticas de la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), la disponibilidad actual de agua en el país es de 3.212 m<sup>3</sup>/s. Del Balance Hídrico elaborado en el ámbito nacional por el Centro de Estudios Hidrográficos de España (CEDEX), en el 2005, se extraen algunos datos y se extrapolaron otros al 2009 para actualizar la información.

<sup>41</sup> L\$ 18.8951=1 USD



## b. Calidad del agua

La mayoría de los problemas asociados a la cantidad y calidad del agua están relacionados con el aprovechamiento irracional que hace de este recurso el ser humano, quien para satisfacer sus necesidades de producción, ha sobreexplotado, deteriorado y contaminado las fuentes de agua. Entre los problemas más comunes se encuentran: las técnicas convencionales de producción agrícola, la ampliación de la frontera agrícola, la inseguridad en la tenencia de la tierra, la presión por el uso del agua y los procesos inadecuados de explotación forestal.

El estudio de calidad del agua subterránea en el ámbito nacional, realizado por el programa de

asistencia técnica del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA), identificó características de la dureza del agua en algunos de los pozos en el ámbito nacional, problemas de calidad del agua en Choluteca, vulnerabilidad por contaminación del acuífero de Choluteca, de los manantiales en Copán y Ocotepeque, problemas de sabor en pozos de Tegucigalpa, y deterioro de la calidad del agua en la zona Sur, Norte y Central del país, especialmente en el Valle de Comayagua y Choluteca, donde destacan: la dureza, presencia de agroquímicos, metales pesados, salinidad y sulfatos.

## c. Principales usos del agua

Las principales variables socioeconómicas que tiene incidencia en el uso del agua en Honduras son: población, agricultura, industria e hidroelectricidad.

De la demanda total de agua, estimada en torno a 1.900 hm<sup>3</sup> anuales, aproximadamente menos del 10% se satisface con aguas subterráneas, y el resto, con recursos superficiales. Cabe destacar la importancia que tiene el riego frente a los otros usos del agua, pues este uso representa más del 90% del consumo de agua.

Además, se estima que solo el 2% del caudal anual producido por los ríos está siendo utilizado

para fines de consumo doméstico, agrícola, industrial, minero e hidroeléctrico (DGRH), y a pesar de que las tierras con potencial de riego ascendían a 1.428.000 hectáreas, solamente 93.000 hectáreas están siendo irrigadas.

Los usos del recurso hídrico en Honduras se tomaron de un estudio de la situación de los países del Istmo Centroamericano (Asociación Mundial para el Agua, Centroamérica, 2006), el cual ha sido actualizado mediante consultas realizadas a las diferentes Secretarías de Estado. Con base en ello, se obtuvieron los siguientes resultados de volúmenes sobre el uso de los recursos hídricos para el año 2009.

Cuadro 11.4.1. Honduras: usos de los recursos hídricos en honduras (Mm<sup>3</sup> por año)

| Doméstico | Industrial | Agrícola | Hidroeléctrico | Minero | Otros | Total |
|-----------|------------|----------|----------------|--------|-------|-------|
| 315       | 114,03     | 1.153    | 300            | 0,23   | 318   | 1.900 |

Fuente: Elaborado por Nabil Kawas

## d. Red hidrometeorológica

En el país existen cuatro redes hidrometeorológicas principales, manejadas por igual número de instituciones: el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la Dirección General de Recursos Hídricos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y el SANAA. Todas ellas instalan y manejan redes de acuerdo con sus necesidades y responsabilidades en el poder ejecutivo, pero no existe una

verdadera coordinación entre ellas que permita estandarizar la generación de información, así como su cobertura en el ámbito nacional. Sus instalaciones, operaciones y mantenimiento dependen de los presupuestos de cada una, por lo que fácilmente se detectan vacíos de cobertura y falta de mantenimiento en los sectores del país. Este problema dificulta la elaboración de estudios de balances hídricos en el ámbito de subcuencas o microcuencas.

## 11.4.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

La demanda de agua doméstica de Tegucigalpa y de su área de influencia se calcula en 3,21 m<sup>3</sup>/s para 1,2 millones de habitantes. De este número, la tercera parte habita en zonas periurbanas que no son abastecidas por un sistema de agua, lo cual obliga a comprar el agua a un precio de USD 2 por barril, es decir, 0,2 m<sup>3</sup>, por lo que se calcula que una familia de cinco miembros gasta USD 17 mensuales. También existen más de 115 colonias y barrios (en los que habitan aproximadamente 145.855 personas) que son abastecidas por camiones cisterna; no obstante, en estas colonias, el precio por metro cúbico es cuatro veces mayor que en los lugares abastecidos por el sistema de distribución (USD 0,5/m<sup>3</sup>).

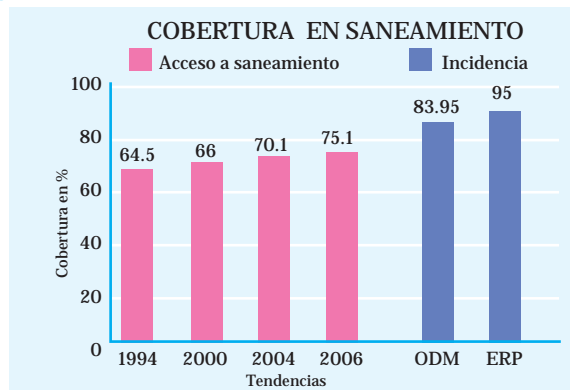
Para Tegucigalpa existen tres plantas potabilizadoras del SANAA, las cuales realizan un tratamiento adecuado dentro los umbrales permitidos internacionalmente. Estas plantas mantienen bajo control la turbiedad, el pH, la temperatura, la conductividad, la dureza y otros parámetros no menos importantes. Cabe destacar que si bien estas plantas abastecen el sistema interconectado, en algunos casos, y en relación también con el servicio de cisternas en los barrios periurbanos, no se da un seguimiento permanente al control de la calidad de sus aguas, las cuales mayoritariamente son extraídas de pozos privados que pueden tener, en algunos parámetros, valores superiores a los umbrales permitidos. En relación con el resto del país, no se encontraron datos confiables sobre el tema de calidad de agua.

### b. Cobertura del servicio

La cobertura del servicio de agua potable y saneamiento en el ámbito nacional está concentrada en las áreas de mayor población del país, principalmente en las ciudades. De acuerdo con los datos de las figuras siguientes, la cobertura en el ámbito nacional es de un 95%. Estos datos

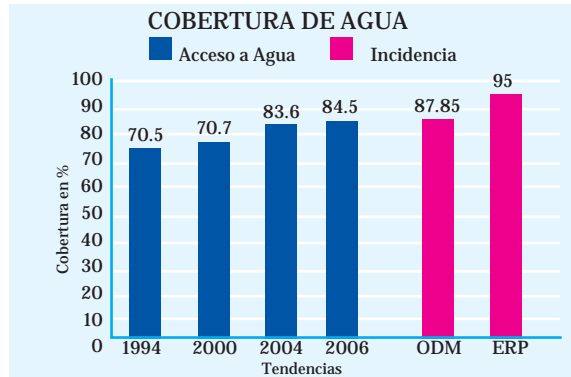
que se ofrecen a continuación han sido preparados por la Oficina de la Dirección de Investigación y Análisis Técnico del (DIAT) del SANAA, relacionada con agua potable y saneamiento en zonas urbanas. En particular se expone acá el ejemplo de la ciudad capital, Tegucigalpa.

Figura 11.4.2. Honduras: cobertura en saneamiento en Tegucigalpa



Fuente: Oficina de la Dirección de Investigación y Análisis Técnico (DIAT) del SANAA

Figura 11.4.3. Honduras: cobertura de agua en Tegucigalpa



Fuente: Oficina de la Dirección de Investigación y Análisis Técnico (DIAT) del SANAA

### c. Eficiencia

No se tiene un porcentaje estimado de las pérdidas por fugas ni tampoco de las conexiones ilícitas con respecto del total de agua disponible.

### d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

La demanda de agua para abastecimiento humano es de 315 Mm<sup>3</sup> anuales.

### e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

En el cuadro 11.4.2 se muestra la inversión en agua potable y saneamiento del país.

**Cuadro 11.4.2. Honduras: inversión en AP&S en el país en millones de dólares**

| Año    | Distrito metropolitano | Zona rural | Zona urbana | Total |
|--------|------------------------|------------|-------------|-------|
| 2008   | 1,5                    | 2,5        | 4,0         | 8,0   |
| 2009   | 12,0                   | 5,1        | 6,0         | 23,1  |
| 2010   | 15,0                   | 1,8        | 4,0         | 20,8  |
| Total: | 28,5                   | 9,4        | 14,0        | 51,9  |

### f. Marco institucional y legal

Existen ocho formas de gestión diferenciadas: gubernamentales, juntas de agua rurales, juntas de agua municipales, prestación municipal, administración privada por concesión y arrendamiento y empresa municipal privada de prestación mixta. Cabe destacar que la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento otorga la responsabilidad de prestación de estos servicios a las municipalidades del país. Si bien muchas de ellas ya han estado cumpliendo con este mandato, falta un número muy pequeño de ellas que lo cumplan, pues especialmente por razones económicas no han logrado este objetivo.

Las formas de prestación urbana (las municipales) generalmente están acompañadas

de juntas de agua en barrios marginales, las cuales funcionan independientemente unas de otras y del prestador municipal. Existen casos en los que una municipalidad ha desarrollado una empresa mixta con participación pública y privada, que ha tenido éxito en el país; no obstante, el número de este tipo de empresas es aún muy pequeño en relación con los 298 municipios existentes en Honduras.

Por lo general, la prestación de servicios públicos por parte de la Administración Pública puede realizarse según cuatro modalidades distintas: gestión directa, gestión indirecta, gestión a través de una sociedad de economía mixta y gestión privada o indirecta.

## 11.4.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

Antes del año 2009, el marco legal estaba constituido por una ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales que había sido aprobada el 9 de abril de 1927, la cual presentaba muchas debilidades y carecía de una política nacional del sector. Después de muchos años de esfuerzo nacional, se logró aprobar el 14 de diciembre de 2009 la Ley General de Aguas de Honduras, y actualmente se está trabajando en su reglamentación. Esta ley establece como principios fundamentales los de Dublín. Además establece una sola cabeza para el sector, que es la SERNA, y crea como organismo descentralizado la Autoridad del Agua, con un brazo técnico que integra los servicios hidrológicos y meteorológicos en una única institución.

También, a principios de 2010, el Soberano Congreso Nacional aprobó un Plan de Nación al año 2023, el cual incluye como unidad de

planificación “la cuenca hidrográfica”. Así, ambos decretos permiten desarrollar los esfuerzos hacia una gestión integrada de los recursos hídricos en Honduras.

Por otra parte, la descentralización de la gestión ambiental ha sido lenta y muchas municipalidades aún no tienen la capacidad suficiente para asumir la responsabilidad que les corresponde, debido a la falta de recursos humanos y financieros, los cuales deberán ser facilitados en su momento por la cabeza del sector hídrico. Otra debilidad importante es la falta de aprobación, vía decreto ejecutivo, de la política en el sector hídrico, la cual ha sido suficientemente discutida entre las instituciones públicas, la sociedad civil y las instituciones privadas, pero no ha recibido aún la aprobación del Ejecutivo.

## 11.4.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

Por ser un país en vías de desarrollo, Honduras debe superar una serie de desafíos para lograr un uso más racional de sus recursos y, en consecuencia, un mejor aprovechamiento de estos. Por lo tanto, en este caso particular de los recursos hídricos, es necesario desarrollar un proceso que integre la gestión del agua y el aprovechamiento óptimo de los diferentes usos del recurso, y aplicar una política y la ley general recientemente aprobada.

Esta iniciativa contribuirá a minimizar los efectos de la problemática hídrica actual (el cambio climático, el calentamiento global y la gestión del riesgo), ya que promoverá el ordenamiento del sector desde la definición de responsabilidades en el ámbito gubernamental, hasta la aplicación de la legislación hídrica en forma racional, reconociendo el valor económico del agua, su valor en el contexto de la seguridad alimentaria y su condición de derecho humano para la población.

El país tiene como desafíos fundamentales de urgente resolución la implementación de la Ley General de Aguas y la aprobación de su

reglamento. Para guiar un proceso continuo que permita acercarse hacia una política de GIRH en el ámbito nacional, se han identificado los siguientes principios:

- a) Ejecutar acciones de prevención y reducción de la vulnerabilidad ante las amenazas naturales y antropogénicas.
- b) Asegurar la cantidad y calidad de agua mediante la generación e implementación de diversos instrumentos de gestión.
- c) Promover el ordenamiento de los recursos hídricos.
- d) Reconocer el agua como un recurso de seguridad nacional.
- e) Incluir el agua como un elemento prioritario en los planes de desarrollo y en la estrategia de reducción de la pobreza.
- f) Fomentar la valoración económica de los recursos hídricos y la implementación de mecanismos financieros que contribuyan al uso sostenible del recurso.
- g) Reglamentar y aplicar la legislación hídrica.
- h) Promover la participación de la sociedad como elemento fundamental de la GIRH.



# Estudio de caso



© Marianela Argüello L.

## Experiencia nacional en la GIRH: gestión para uso múltiple en la cuenca del río Nacaome

En la cuenca del río Nacaome se construyó en 1993 el embalse José Cecilio del Valle, cuyo costo fue de USD 161 millones. Sus objetivos fueron los siguientes:

- Mejorar el nivel de vida de la población de la zona sur del país.
- Mejorar el sistema hídrico, ecológico, ambiental y social de la región.
- Reducir las enfermedades de origen gastrointestinal, sobre todo en la población infantil.
- Alcanzar la gestión autosostenible de las obras realizadas a través del Comité/Concejo de Cuenca.
- Generar empleo.

El embalse constituye uno de los mejores ejemplos de uso múltiple de agua, que potencia las posibilidades de implementar el enfoque de la GIRH en el país. La represa cumple funciones de control de inundaciones y de caudal ecológico, y ofrece oportunidades para desarrollar el ecoturismo y el cultivo de peces en jaula, como actividades económicas para la población de la zona. Actualmente, el agua almacenada en el embalse se utiliza para riego, abastecimiento de agua potable y generación de electricidad.

- Produce 60 millones de kW hora al año, con los que beneficia a más de 60 mil pobladores de la zona sur.
- El acueducto regional del valle de Nacaome produce 310 L/s, con los cuales beneficia a más de 100 comunidades y de 100.000 habitantes en los departamentos de Valle y Choluteca.
- Provee de agua para el riego a 4.300 hectáreas de cultivos de sandía, melón y azúcar, principalmente.
- La capacidad de almacenaje es de 43 millones de m<sup>3</sup> de agua, y tiene una altura de 54 m y una longitud en la cresta de 324 m.

El Acueducto Regional del Valle de Nacaome posee cinco plantas potabilizadoras de agua, con tanques de floculación y filtros de arena, con cuatro obras de toma a las orillas del río Nacaome, 22 estaciones de bombeo, 24 tanques de almacenamiento y 130 km de tubería PVC instalada de 2" a 12". Con el apoyo de más de 20 Juntas de Administración de Agua legalmente establecidas se han logrado fortalecer las capacidades municipales y regionales de la zona para generar PSA e hídricos. Como parte de las próximas acciones por desarrollar, se encuentra la conformación de un Consejo de Cuenca para facilitar la coordinación entre los principales actores de la zona, proceso que será liderado por la SERNA, como entidad responsable del sector y encargada del manejo de la represa y de su cuenca.

La Red CAPS tiene un plan de trabajo que, en el marco de la ley que les da reconocimiento legal (Ley 722. Gaceta del 14-06-2010), les permitirá obtener, por fin, reconocimiento y apoyo del Estado, incluyendo controles de calidad y, cuando sea el caso, energía eléctrica más barata. Hasta el 24 de agosto, no se había aprobado el reglamento para dicha ley y existían dificultades para la inscripción de los CAPS en las Municipalidades, pues ambas instancias desconocían el procedimiento por seguir.

Está en marcha por parte de los CAPS y de algunos Comités de Cuenca, nacidos desde el seno de la sociedad civil y algunas alcaldías, un amplio plan de acción para maximizar los resultados de estas dos formas de organización, con alta participación de la sociedad civil (Comités de Cuenca y CAPS). Tal es el caso de la cuenca n°. 69, reconocido legalmente, en el que desde un punto de vista sistémico y holístico, el recurso agua trata de ser considerado como parte fundamental de un todo ambiental.

Organizaciones universitarias como el CIRA/UNAN y otros organismos de la sociedad civil han trazado una ruta que permitirá en un plazo breve, legalizar, capacitar y ayudar a convertir a los CAPS en los propios sujetos de su desarrollo y bienestar humano. Para estos Comités, aislados y todavía con necesidades de fortalecer sus recursos humanos y técnicos, este apoyo posibilitará un incremento de la cobertura rural en el ámbito nacional de agua y de planes de saneamiento, por lo menos para las aguas residuales producto del quehacer doméstico. De esa forma, se podrá avanzar hacia el cumplimiento de las cifras establecidas en el acuerdo Reto del Milenio, las cuales, sí y solo sí podrán ser cumplidas, si hay una efectiva y democrática participación de la sociedad civil, el Gobierno, las municipalidades y la academia, entre otros actores.

## Referencias bibliográficas

- Documentos del SANAA-DIAT n°. 654, 709, 715 Sectorial n°.2 y estadísticos e información de Calidad del Agua. s.d, s.l.
- Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAP) (2009). *Formas de prestación del servicio de agua potable y saneamiento en Honduras. Monitoreo de cobertura de Servicios de agua y saneamiento e indicadores para el desarrollo de las metas del milenio.*
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y Organización Mundial de la Salud. (OMS). Joint Monitoring Programme (JMP). *Situación del Recurso Agua en Honduras de USAID. s.l.*
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2004) *El Estado Mundial de Agricultura y la Alimentación 2003-2004. La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?* Roma.
- Reyes G., Virginia. (ed.) Asociación Mundial para el Agua, Centroamérica. (2006) *Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada.* (2ª. ed.) San José.
- Ritchie, Alicia S. et. al. (2007). *Iniciativa de agua potable y saneamiento.* Documento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) s.l.
- Tenorio, E. (2008) *Mapeo de tendencias, actores, desafíos y oportunidades relativas al sector de agua y saneamiento en Honduras.* Honduras
- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) (2005). *Situación del Recurso Hídrico en Honduras. s.l.*





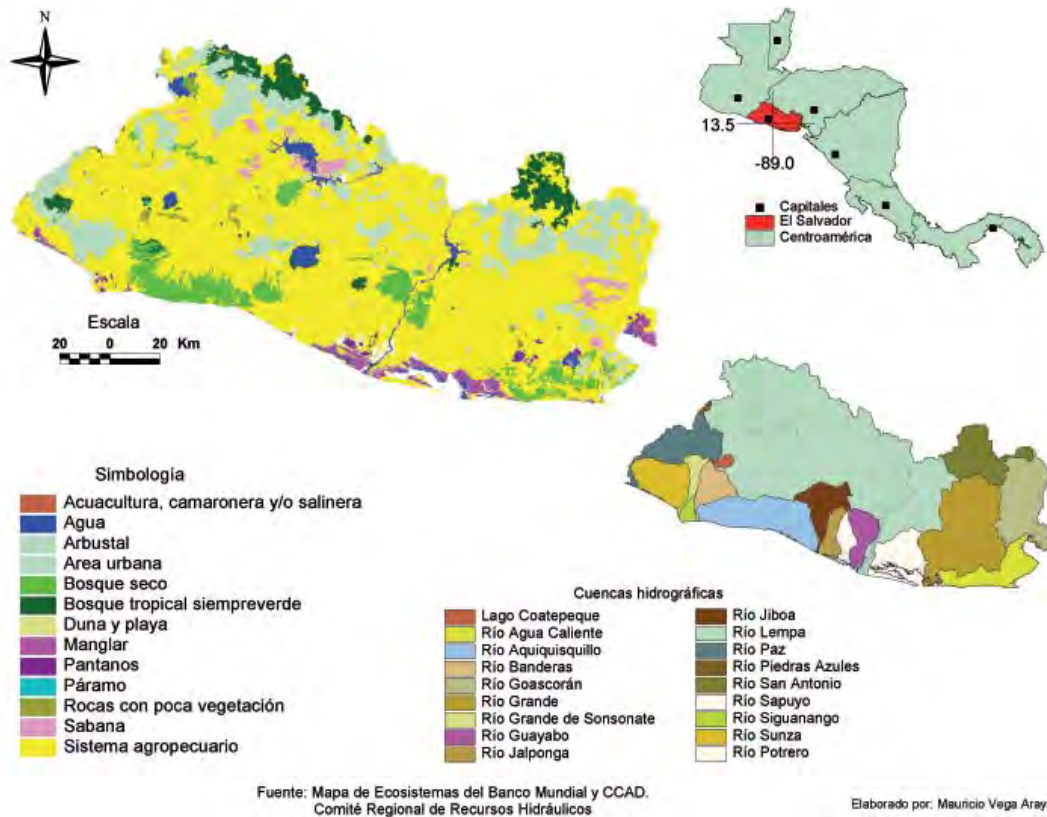
© Enrique Merlos

# 11.5 El Salvador



© Enrique Merlos

Figura 11.5.1 El Salvador: mapa de ecosistemas de El Salvador



## 11.5.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

El Salvador, con una extensión territorial de 20.040 km<sup>2</sup>, es el país más pequeño de Centroamérica y el más densamente poblado (CEPAL, 2009). Se encuentra ubicado entre las coordenadas norte 13° 09' 24" y 14° 27' 00", y las coordenadas oeste 87° 41' 08" y 90° 07' 50". Limita al Norte y al Este con Honduras, al Oeste

y el Noroeste, con Guatemala, y al Sur, con el Océano Pacífico (SNET, 2005).

#### Hidrografía

Este país cuenta con unos 360 ríos, cuyas áreas de recogimiento han sido agrupadas en 10 regiones hidrográficas. En el siguiente cuadro se presenta la descripción.



Cuadro 11.5.1. El Salvador: regiones hidrográficas

| Región hidrográfica          | Área en El Salvador (km <sup>2</sup> ) | Descripción   |
|------------------------------|--|---|
| LEMPA                        | 10.167,56                              | Es la cuenca más importante, cuya longitud es de 18.240 km <sup>2</sup> , de los cuales 56% pertenecen a El Salvador, el resto a Guatemala (14%) y Honduras (30%).  |
| PAZ                          | 919,93                                 | Es la cuenca hidrográfica binacional del río Paz, entre Guatemala y El Salvador. Su superficie total es de 2.647km <sup>2</sup> , de los cuales el 35% corresponde a El Salvador.   |
| CARA SUCIA                   | 768,85                                 | Comprende las cuencas pequeñas que drenan de las montañas de Tacuba y de los volcanes de Santa Ana hacia la costa del Océano Pacífico.  |
| GOASCORÁN                    | 1.044,44                               | Cuenca del río Goascorán, que comprende las cuencas de los ríos Sirama y Goascorán. El área de drenaje es de 3.047 km <sup>2</sup> , distribuidos de la siguiente manera: 43% en el Salvador y 57% en el territorio hondureño.  |
| MANDINGA - COMALAPA          | 1.294,55                               | Comprende las pequeñas cuencas situadas entre la cordillera el Bálsamo y la costa del Océano Pacífico, en los departamentos de Sonsonate, San Salvador, La Libertad y La Paz.   |
| JIBOA – ESTERO DE JALTEPEQUE | 1.638,62                               | Constituida por la vertiente costera, desde el estero del río Guayabo, en el extremo oriental, hasta aguas divisorias de las cuencas de los ríos Comalapa y Tihuapa en el extremo occidental. La superficie incluye 224.7 km <sup>2</sup> correspondientes al Lago de Ilopango y su cuenca. |
| BAHÍA DE JIQUILISCO          | 779,01                                 | Se encuentra ubicada en la zona oriental de El Salvador, en el departamento de Usulután. Limita al norte con la región de la cuenca del río Lempa. Las principales poblaciones de la Región son: Usulután, Jiquilisco, El Triunfo, Ozatlán y Santiago de María                              |
| GRANDE DE SAN MIGUEL         | 2.389,27                               | Cuenca del río Grande de San Miguel, que se ubica en los departamentos de San Miguel, Morazán y Usulután.   |
| SIRAMA                       | 1.294,55                               | Comprende las pequeñas subcuencas ubicadas entre las montañas del Jucuarán-Conchagua y la costa del Pacífico. Abarca los departamentos de San Miguel y La Unión.  |
| GRANDE DE SONSONATE          | 778,85                                 | El río Grande de Sonsonate se ubica en la zona occidental del país, únicamente en el departamento de Sonsonate. Esta área abarca las cuencas de los ríos Sensunapán, Banderas, San Pedro y Chimalapa  |

Fuente: Elaborado por Raúl Artiga, con base en SNET (2005)

En cuanto a cuerpos superficiales, en territorio salvadoreño existen lagos, lagunas y embalses principales, como el lago de Ilopango, con 70,4 km<sup>2</sup>, la laguna de Güija, con 44,1 km<sup>2</sup> (compartida con Guatemala), el lago Coatepeque, con 24.8 km<sup>2</sup>, la laguna de Olomega, con 24.2 km<sup>2</sup> y la laguna El Jocotal con 15 km<sup>2</sup>. Entre los embalses hidroeléctricos más importantes se cuentan el Cerrón Grande con 135 km<sup>2</sup>, el embalse de la presa 5 de noviembre con 17 km<sup>2</sup>, el embalse de la presa 15 de septiembre con 35 km<sup>2</sup> y el embalse de la presa Guajoyo con 32.5 km<sup>2</sup>.

El Mapa Hidrogeológico de 2007, de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANANDA), determinó que El Salvador cuenta con 6.155 Mm<sup>3</sup> de agua subterránea, renovables cada año en la época de invierno, la cual representa la principal fuente de abastecimiento de agua potable del país. Su explotación se realiza a través de la perforación de pozos y mediante la captación de manantiales. De acuerdo con ese estudio, los acuíferos de El Salvador son los siguientes:

Cuadro 11.5.2. El Salvador: fuentes subterráneas de agua

| Acuífero   | Descripción  |
|--|--|
| Acuífero del Valle de San Salvador                                       | Ubicado bajo la ciudad de San Salvador, su área de recarga la constituye el volcán del mismo nombre y su área de descarga es el río Acelhuate y sus afluentes. Es utilizado como fuente de abastecimiento para uso humano y productivo del área metropolitana de San Salvador. El nivel freático varía entre 30 y 90 m.  |
| Acuífero del Valle de Zapotitán  | Se localiza entre los volcanes de San Salvador y Santa Ana. Actualmente, se aprovecha para abastecer de agua al proyecto de riego del Valle de Zapotitán. En la zona cercada al autódromo El Jabalí, se ubica un campo de pozos de Opico, cuya agua se usa para abastecer de agua potable la ciudad de San Salvador, por medio del proyecto Zona Norte. El agua se encuentra entre los 10 y 40 m de profundidad. |
| Acuíferos en los Valles de Ahuachapán, Santa Ana, San Vicente y Usulután | Se localizan en los valles ubicados a los pies de los volcanes jóvenes del mismo nombre. Se utilizan para abastecer de agua ciudades y poblaciones cercanas.   |
| Acuífero del Valle de San Miguel   | Se localiza en torno al volcán de San Miguel. Es uno de los acuíferos más ricos del país y se aprovecha para abastecer la ciudad de San Miguel. La profundidad del agua puede variar entre los 10 y 50 m.  |
| Acuífero de la Planicie Costera Occidental                               | Comprende desde los alrededores de Acajutla hasta el río Paz. Se utiliza para abastecer de agua potable la población de Acajutla y las industrias vecinas, así como para abastecer pequeños proyectos de riego en la planicie aluvial. El potencial del acuífero es bajo, con excepción de la zona de Acajutla. La profundidad del agua subterránea varía entre 1 y 30 m.  |
| Acuífero de Sonsonate  | Se origina en el área de recarga de los volcanes de Izalco. Tiene un potencial mayor que el de la planicie costera occidental y se usa para abastecer la ciudad de Sonsonate, en pequeños proyectos de riego, y para la zona industrial de Acajutla. La profundidad del agua subterránea varía de 5 a 50 m.  |
| Acuífero de la Planicie Costera Central                                  | Se extiende desde San Diego, en La Libertad, hasta el río Lempa. Su área de recarga principal es el volcán de San Vicente. Actualmente, se emplea para abastecer la ciudad de Zacatecoluca y pequeños proyectos de riego en la costa. La profundidad del agua subterránea puede variar entre 5 y 60 m.   |
| Acuífero costero Río Lempa – Usulután                                    | Tiene su área de recarga en la cadena volcánica de Usulután. Su potencial hídrico es elevado, y la profundidad del agua varía entre 10 y 80 m. Actualmente, se usa para riego y suministro a poblaciones localizadas en su área de influencia <sup>42</sup> .  |

Fuente: Elaborado por Raúl Artiga con base en SNET (2005-2009)

## Clima

El Salvador se ubica entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, en el cinturón climático tropical<sup>43</sup>. Su clima se clasifica en: Sabana tropical caliente o tierra caliente con elevaciones de 0 a 800 msnm; Sabana tropical calurosa o tierra templada con elevaciones desde 800 a 1.200 msnm, y Tierras frías, cuyas elevaciones van desde 1.200 a 2.700 msnm. (SNET, 2009).

Mensualmente se produce variación en las precipitaciones, y existen dos épocas climáticas marcadas: la época lluviosa y la época seca.

La temperatura media anual<sup>44</sup> es de 24,8 °C y la temperatura media más baja, que es de 23,8 °C, se presenta en los meses de diciembre y enero, debido a la influencia que ejercen los vientos fríos por las incursiones de aire frío proveniente del Norte. El mes más cálido es abril con una temperatura de 26,4 °C. En cuanto a la precipitación, esta se distribuye en forma irregular, tanto espacial como temporalmente, y registra un valor medio en el país de 1.784 mm anuales. (SNET; 2005)

<sup>42</sup> /SNET, Balance Hídrico Integrado y Dinámico El Salvador, 2005

<sup>43</sup> Caracterizado por presentar condiciones térmicas similares a lo largo del año, con variaciones diurnas y nocturnas que son más importantes que las mensuales

<sup>44</sup> Datos de 2009 del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) nos indica una temperatura máxima promedio para el año 2009 en Cuscatlán con 36,5°C, y la máxima absoluta fue en el mismo lugar con 42,2°C, mientras que la máxima promedio mensual se registró en San Miguel, con 39,3°C. La temperatura mínima anual en todo el país fue de 12,3°C en Las Pilas, Chalatenango, y la temperatura mínima mensual también fue en el mismo lugar con 9,53°C, por su parte, la mínima absoluta fue todo un record con 5,0°C, en el mes de febrero.

## b. Características socioeconómicas

### Población

El censo realizado en el 2007 determinó que del total de 5.744.113 habitantes, el 52,7 % son mujeres y el restante 47,3 % son hombres<sup>45</sup>. También se determinó que el 62,7 % de los salvadoreños habita en áreas urbanas y el 37,3%, en zonas rurales, y que la densidad poblacional era de 273 personas por kilómetro cuadrado (Censo El Salvador, 2007).

### Indicadores socioeconómicos

Según datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos del Ministerio de Economía (MINEC), en el período 2006-2007 la pobreza total pasó de 30,7% a 34,6%. Esto implica un

aumento de la pobreza urbana, la cual pasó de 27,8% a 29,9% en ese mismo período, y también un aumento en la pobreza rural, que pasó de 35,85% a 43,8%. Según esta misma fuente, la pobreza extrema urbana era de 12,6%, y la pobreza rural extrema, 19,3%.

En el país, la inversión social (educación, salud, medio ambiente) con respecto al PIB, ha oscilado desde el 2003, entre un 6% y un 8% del PIB (PNUD, 2009). En el 2007 El Salvador, de acuerdo con el Índice de Desarrollo Humano (IDH)<sup>46</sup> de 0,747, se ubicaba en la posición 106, y en el 2008, se ubicó en la posición 101.

## 11.5.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

Estudios sobre el balance hídrico realizados por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), indican que la precipitación promedio anual del país es de 1.784 mm anuales. También, determinan que del volumen anual de agua renovable (35,8 Mm<sup>3</sup>), cerca del 66% es evapotranspiración, 23%, escorrentía superficial, y 11%, infiltración en el suelo. Asimismo, se determinan que la oferta hídrica es de 34%, lo cual equivale a 12.264 Mm<sup>3</sup> anuales, es decir, 2.135 m<sup>3</sup> por persona al año.

Para una población estimada en 5,7 millones de habitantes y un consumo diario de 165 L de agua por persona, la demanda sería de 373 Mm<sup>3</sup> anuales, es decir, 2,8 % de la disponibilidad hídrica potencial o 9,6% del agua infiltrada en los acuíferos. Actualmente, la demanda hídrica está aumentando de forma constante debido al crecimiento social y económico del país. En el

ámbito local, el agua para consumo humano es escasa, lo cual se agrava en el área rural debido a la ausencia de infraestructura de almacenamiento.

En el ámbito nacional, no existe un inventario o catastro de usuarios organizado, relativo al consumo de agua para los sectores doméstico, industrial, agrícola, energético, sino que la información existente se encuentra dispersa en instituciones gubernamentales, ONG's, sistemas autoabastecidos y sistemas de abastecimiento rurales. Ante esta situación, surge la necesidad de sistematizar la información para determinar la demanda real. Esta tarea está pendiente y ha sido incluida en la agenda de trabajo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y en su nueva Dirección General de Gestión Hídrica y Ordenamiento Ambiental del Territorio.

<sup>45</sup> Entre 0-14 años: 36,1% (hombres 1.281.889/mujeres 1.228.478) /; entre 15-64 años: 58,7% (hombres 1.942.674/mujeres 2.134.154) / 65 años y más: 5,2% (hombres 158.276/mujeres 202.602)

<sup>46</sup> Según este dato, El Salvador ocupa el 5° lugar de la región en IDH, después de Costa Rica, Panamá, República Dominicana y Belice. (SICA; FOCARD-APS 2009)

## b. Calidad del agua

Actualmente, el SNET está llevando a cabo tareas de control de la contaminación en las tres subcuencas más contaminadas del país. En estas subcuencas se ha modelado el complejo OD-DBO5, el cual brinda el comportamiento de los compuestos orgánicos biodegradables en el río y permite elaborar estrategias de descontaminación para estos.

La red de estaciones de control de la contaminación está constituida por 11 puntos de toma de muestra en las tres subcuencas, situados en los puntos de máxima contaminación (naciente y desembocadura), esto con el fin de evaluar la capacidad de autodepuración de los ríos. Casi el 80% de las aguas de las principales fuentes superficiales del país, por ejemplo los ríos Lempa, Paz, Goascorán y Grande de San Miguel, no cumplen con los requerimientos para consumo humano, ya que presentan niveles de contaminación altos, especialmente por fenoles, coliformes fecales y DBO5 (SNET, 2005). Esta situación ocurre debido principalmente a la ausencia de tratamiento de las aguas negras generadas en los principales centros de población del país, las cuales se descargan en estos ríos.

Con base en estudios sobre la calidad del agua, realizados por SNET, se determinó que, por ejemplo, el 80% del río Lempa tenía niveles de contaminación altos de DBO5 y coliformes fecales, lo cual implica que las aguas provenientes de las subcuencas de los ríos Acelhuate y Suquiapa debían ser descartadas para uso doméstico. En el caso de la cuenca Goascorán, la calidad de agua cruda de los ríos Sauce y Goascorán, en la parte alta y media de la cuenca, puede hacerse apta para el consumo humano mediante procesos convencionales de potabilización. En la cuenca del río Grande de San Miguel, solamente el río Villeras

cumple con la normativa de potabilización por medios convencionales. En contraste, el río Las Cañas y el río Grande de San Miguel, al igual que los de las zonas de mayor actividad humana, no cuentan con agua apta para uso humano debido a los altos niveles de coliformes fecales y fenoles que se observan combinados con bajos niveles de oxígeno disuelto. (BID, 2008 con base en SNET, 2005).

De acuerdo con datos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), las enfermedades gastrointestinales son una de las diez causas de muerte en el país, lo que sin duda tiene relación con la problemática de contaminación antes expuesta.

El informe sobre calidad del agua, realizado en el 2009 por el MARN en 55 afluentes reveló que, de 124 puntos de muestra, solo en 14 se puede potabilizar el agua. Este informe detalla que únicamente de 15 sitios se puede utilizar el recurso hídrico para riego de alimentos, pues la contaminación orgánica presente limita su consumo. También determina que solo en cuatro de los 124 sitios examinados es posible explotar el agua para la recreación, por ejemplo en Titihuapa (entre Cabañas y San Vicente) y en la parte alta del río Guayapa y el río Cara Sucia, ambos en Ahuachapán. Los bajos niveles de oxígeno, la turbidez y las heces fecales son algunos de los indicadores de la mala o pésima calidad del agua. Un estudio similar realizado en 2006 registró un 12% de aguas con buena calidad en algunos afluentes salvadoreños. No obstante, cuatro años después el deterioro de las cuencas principales ha incrementado el deterioro de la calidad del agua. (MARN, 2010)



## c. Principales usos del agua

La demanda del agua genera una importante presión por sus usos, la cual se agrava debido a la deforestación, la degradación del suelo y a la inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos, que a su vez inciden en la calidad y cantidad del recurso hídrico.

A continuación, se describen los principales usos del agua en El Salvador, los cuales representan un volumen de 1.843,7 Mm<sup>3</sup> anuales.

- **Hidroelectricidad**

Para su desarrollo, El Salvador se ha apoyado en el potencial hidroeléctrico. En general, todo el río Lempa, especialmente la parte alta de la cuenca, representa un recurso estratégico para generar energía eléctrica. Existen tres centrales hidroeléctricas que, junto con la de Guajoyo, en el lago de Güija, tienen una capacidad conjunta instalada de 429,70 MW<sup>47</sup>. En el 2003, la participación de las centrales hidroeléctricas en la generación total de energía eléctrica fue de 34% (PNUD, 2006).

- **Riego para agricultura**

El Salvador posee una superficie potencial de riego de 273.535 hectáreas, pero si se considera la disponibilidad actual de agua, esa superficie se reduce a 200.000 hectáreas. El 56% de la disponibilidad del recurso hídrico proviene de aguas superficiales y el 44%, restante, de aguas subterráneas. Desde finales de los años sesenta, se cuenta con distritos de riego. En el año 2003, se tenían registrados 531 permisos de riego, de los cuales 447 eran individuales, 38 correspondían a asociaciones de regantes y 30 a grandes empresas. (PNUD, 2006) La Dirección General de Riego y Drenaje (DGRD) del Ministerio de Agricultura (MAG), mantiene un registro de permisos de riego por el que cobra, pero se calcula que el 40% de los usuarios trabaja sin este permiso, lo que agudiza los conflictos

por el uso del agua (Chavarría, 2009). Debido a que no existe información precisa disponible sobre el consumo de agua para riego, se utilizan los datos estimados por NipponKoej (2007), los cuales son de 1.470 Mm<sup>3</sup> anuales.

La DGRD cuenta con instrumentos normativos y económicos limitados para regular el uso del agua para riego. De acuerdo con las autoridades, hay una eficiencia del 30% de los sistemas de riego, de los cuales, 89% funcionan por gravedad, y 11%, emplean una combinación de gravedad y aspersión. Al no existir un mecanismo de control del funcionamiento de los sistemas de riego, no se conoce el volumen real utilizado. Esto da como resultado un uso ineficiente y la aparición de conflictos entre los usuarios del riego y los responsables del abastecimiento en asentamientos humanos ubicados cuenca abajo.

- **Uso industrial**

En el marco del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, se ha promovido la producción más limpia en el sector industrial y agroindustrial. Este hecho ha dado lugar a iniciativas para reducir la cantidad de agua consumida y de agua vertida en los procesos industriales, mediante el asesoramiento de Centros de Producción Más Limpia. Estimaciones de hace más de 10 años indicaban que únicamente entre el 2% y el 3% de las aguas residuales industriales recibían alguna clase de tratamiento (PRISMA, 2001). Sin embargo, actualmente no se cuenta con informes oficiales sobre el agua tratada, lo que reduce la capacidad del país para estimar la cantidad real de agua que es objeto de tratamiento.

- **Uso humano**

El volumen total utilizado para consumo humano es de 373,7 Mm<sup>3</sup>.

<sup>47</sup> PNUD, cuadernos sobre desarrollo humano n°.5. 2006, p.43

## d. Red hidrometeorológica

En El Salvador, el SNET ha desarrollado las redes de control hidrológico y meteorológico. Su objetivo principal consiste en apoyar de manera prioritaria la alerta temprana para el control de inundaciones y manejo de embalses, el ordenamiento y desarrollo territorial, la generación de balances hídricos y la gestión integrada de los recursos. Además estas redes brindan información importante para el desarrollo productivo y controlan los impactos de las sequías en los recursos hídricos y de otros fenómenos extremos ligados al cambio climático.

A través del Servicio Hidrológico, el SNET recoge los datos generados mensualmente por la red y los transforma en información de caudales horarios, caudales promedios diarios, caudales

promedio mensuales y caudales máximos instantáneos. También, se recogen y manejan los datos de niveles medidos en las estaciones hidrométricas de transmisión telemétrica, vía satélite y en tiempo real.

Asimismo, el SNET, a través de los Centros de Pronóstico Hidrológico y Meteorológico, tiene en funcionamiento cinco Sistemas de Alerta Temprana en las principales cuencas del país: la del río Lempa, la del río Grande de San Miguel, la del río Paz, la del río Jiboa y la del río Goascorán. Estos cinco sistemas permiten hacer pronósticos del nivel de una crecida y el tiempo en que esta ocurrirá en las cuencas bajas, lo que disminuye la vulnerabilidad de la población a las inundaciones.

## 11.5.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

Aproximadamente, el 85% de unos 800 sistemas rurales no cuentan con las condiciones necesarias para garantizar su sostenibilidad en el tiempo, ya que presentan debilidades relacionadas con la inseguridad jurídica sobre los activos, la falta de regulación y la precariedad en su administración, operación y mantenimiento, lo que incide en recurrentes sistemas colapsados en el ámbito rural (USAID-FUNDE 2009). Dentro de este contexto, se debe agregar que, según el PNUD (2006), las familias rurales más pobres emplean el 8,5% de su tiempo productivo en conseguir agua. En cuanto al saneamiento rural, el MSPAS ha iniciado recientemente un programa de apoyo a las comunidades rurales mediante promotores de salud, pues el 21,5% de ellas no cuentan con ningún tipo de sistema sanitario. Este programa promueve en general los sistemas de letrinas de fosa, letrinas aboneras y de fosa séptica.

En el ámbito urbano, particularmente en el Área Metropolitana de San Salvador, los servicios de abastecimiento a cargo de ANDA son altamente irregulares y discontinuos.

En el ámbito nacional, según estadísticas de MSPAS realizadas en el 2008, el 29% de las muestras de agua de cañería de las viviendas contiene coliformes fecales, cifra que asciende a 85,4% en las viviendas que se abastecen de pozos. Por otra parte, tales estadísticas determinan también que solo el 11,2% del agua de las viviendas presenta cloro residual.

La disposición sanitaria de aguas residuales domésticas es problemática en el ámbito nacional, ya que el 67% de las viviendas están conectadas al alcantarillado, lo cual no garantiza que reciban tratamiento. En efecto, se estima que solamente el 7% de las aguas residuales reciben algún nivel de tratamiento. (SICA, FOCARD-APS, 2009)

En general, los estudios sectoriales ratifican que la atención que se ha brindado al tema del saneamiento es incipiente y totalmente limitada. Las inversiones en sistemas de alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas rurales de disposición de excretas (letrinas), son totalmente insuficientes frente al déficit histórico del país.

### b. Cobertura del servicio

De acuerdo con datos del 2006, solamente el 65% de la población tiene cobertura de servicios de agua potable y saneamiento con conexión domiciliar, lo cual no garantiza la potabilidad

del agua ni la continuidad en el servicio (PNUD, 2006). También, estos datos revelan que el 84% de la población se abastece mediante sistemas administrados por ANDA, un 4,4%, mediante

sistemas administrados por municipalidades y sistemas descentralizados, y otro 4,4 %, mediante sistemas autoabastecidos.<sup>48</sup>

El estudio realizado por USAID-FUNDE en el 2009 estima que la cobertura en el ámbito urbano es del 93% y que la dotación promedio de agua per cápita es de 120 litros diarios. Este hecho significa que en el ámbito urbano existen cerca de 64.771 familias que carecen de agua potable.

La Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples (EHPM) de 2007 indica también que en el ámbito nacional no se dispone de servicio sanitario en el 8,1% de los hogares, lo que representa un 3,2% del área urbana y un 17,7% del área rural. En el caso del Área Metropolitana, los hogares que no cuentan con servicio sanitario representan el 2,2%.

Según los datos de 2007, ofrecidos por ANDA y la EHPM, el 61,79% de la población urbana tiene acceso a alcantarillado sanitario. De acuerdo con esta misma fuente, se estima que alrededor del

93% de estas aguas residuales son descargadas en ríos y quebradas, sin recibir ningún tratamiento.

El país carece de una fuente de datos confiables sobre los servicios de agua y saneamiento. Sin embargo, datos disponibles de ANDA, correspondientes al 2002<sup>49</sup>, estimaban que en el área rural de los municipios y comunidades autoabastecidas había 684.850 habitantes con conexiones domiciliarias y 336.760 habitantes con fácil acceso al agua. Lo anterior representa una cobertura del 31,6% en el área rural, porcentaje del cual un 21,2% representa a los habitantes con conexión domiciliaria, y un 10,4% a los que dependen de pilas públicas. En cuanto al saneamiento rural para ese mismo período, la población que contaba con letrinas o fosas sépticas era de 1.730.900 habitantes, es decir, una cobertura de 53,6%<sup>50</sup>. De acuerdo con el VI Censo Poblacional de 2007<sup>51</sup>, el 69% de la población rural total compuesta por 2.145.277 habitantes no tenía cobertura de agua potable, lo que equivalía a 1.480.214 de habitantes distribuidos en 332.013 familias.

### c. Eficiencia

En el ámbito nacional, lo que caracteriza a los servicios de agua en el país es la ineficiencia, los altos niveles de pérdida, las tarifas subsidiadas y la intermitencia e irregularidad en el servicio. En la mayoría de las zonas cubiertas por ANDA, el servicio de abastecimiento de agua

es intermitente, pues varía entre 16 y menos de 4 horas al día, en algunas zonas, y en otras, el servicio se reduce a una vez cada cuatro días. (Encuesta Nacional de Salud Familiar, FESAL, 2002).

### d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

Los datos al 2007, según se señala en el Cuadro 11.5.3, indican que en el área Metropolitana de San Salvador, donde se

concentra el 40% de la población del país, se consumen 147.149,6 Mm<sup>3</sup>.

Cuadro 11.5.3. El Salvador: consumo anual de agua en el área metropolitana de San Salvador 2007 (miles m<sup>3</sup>)

| Sector de consumo       | Consumo en miles de m <sup>3</sup> |
|-------------------------|------------------------------------|
| Residencial             | 120.146,8                          |
| Gobierno                | 5.786,6                            |
| Autónomas <sup>52</sup> | 1.261,6                            |
| Municipales             | 1.453,4                            |
| Comerciales             | 14.947,5                           |
| Industriales            | 1.270,0                            |
| <b>Total</b>            | <b>147.149,6</b>                   |

Fuente: Boletín estadístico ANDA 2007

<sup>48</sup> Formas privadas de abastecimiento de agua en zonas urbanizadas donde se perfora pozos y se brinda el servicio de forma directa, sin control de la ANDA, estos sistemas auto abastecidos, contabilizan los 100 sistemas.

<sup>49</sup> Datos oficiales de acuerdo con el boletín 24 de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA, 2002)

<sup>50</sup> Mancía Ricardo, Lineamientos de Política para el Desarrollo del Sub-sector de Agua Potable y Saneamiento Rural, 2005 Pág. 8

<sup>51</sup> Por otra parte, al comparar los censos de poblaciones de 1992 y 2007, se estima una tasa de crecimiento poblacional de 0,8%, que representarían a un período de 12 años y cerca de 40 mil familias adicionales que demandarían agua, obteniendo en total una demanda proyectada de 437 mil familias

<sup>52</sup> Se refiere a las Instituciones Autónomas y las Municipalidades que son abastecidas por ANDA

## e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

El Segundo Informe de país, titulado, *Sin Excusas Alcancemos los Objetivos de Desarrollo del Milenio* en el 2015, publicado a mediados de 2009, señala que las metas relacionadas con el agua y el saneamiento en El Salvador han sido cumplidas. El porcentaje de población con acceso a fuentes de agua mejorada pasó del 63,3%, en 1991, al 86,8%, en el 2007. En lo que respecta a saneamiento, este mismo informe señala que el porcentaje de población con acceso a saneamiento mejorado pasó del 76,7%, en 1991, al 92%, en el 2007. De acuerdo con estos datos oficiales,

el desafío del sector consiste en asegurar su sostenibilidad y eficiencia.

En la Memoria de Labores de ANDA para el 2009, se indica que desde el año 2000 hasta el 2009, la inversión en infraestructura fue de USD 212.748,10, lo cual equivale en promedio a USD 21 millones anuales para el sector. En el 2009, la inversión, incluyendo las fuentes externas, apenas alcanzó los USD 15.744,3 millones.

## f. Marco institucional y legal

La prestación de los servicios de agua y saneamiento en El Salvador se caracteriza por la inexistencia de regulación del sector, la inseguridad jurídica y la ausencia de una institucionalidad pública que vele por la calidad y sostenibilidad de este sector.

De acuerdo con la legislación actual, ANDA es la institución responsable del suministro de agua y del saneamiento para consumo humano, y también de ayudar a proveer estos servicios en todo el país. Sin embargo, la legislación de ANDA data de 1960 y no ha sido actualizada. ANDA atiende únicamente el área urbana de 175 de los 262 municipios existentes y, en estos, es responsable de prestar el servicio de agua y saneamiento y de velar por la calidad de tales servicios. En cuanto al restante número de municipios no atendidos por ANDA, estos administran directamente los servicios en el ámbito urbano, ya sea a través de una unidad municipal, una empresa municipal descentralizada o una entidad intermunicipal. Ochenta y tres municipios, en su mayoría pequeños, proporcionan los servicios directamente. Más de 13 proveedores de servicios descentralizados han suscrito contratos, en los cuales ANDA les ha otorgado el derecho de gestionar sus servicios en forma autónoma.

El MSPAS es el responsable de velar por la calidad del agua potable. Para ello cuenta con un programa de muestreo del agua en sistemas, tanto en el ámbito rural como en el urbano. Sin embargo, el número y la frecuencia de las muestras no es suficiente debido a las limitaciones institucionales, por lo que en general no se dispone de datos sistemáticos en el ámbito nacional sobre la calidad del agua de los sistemas supervisados por este ministerio. En relación con el saneamiento, el MSPAS tiene una normativa para la disposición final de excretas y para las aguas residuales domésticas, pero no cuenta con un sistema de supervisión o control.

De acuerdo con la ley del ambiente y el reglamento especial de aguas residuales, El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es el responsable de supervisar la descarga de las aguas residuales. Hasta ahora, es muy limitado el cumplimiento de este mandato por parte del MARN, y hay muy poco avance en la eliminación de las fuentes de contaminación por la disposición de las descargas líquidas sin previo tratamiento. También el MARN es el responsable de otorgar los permisos ambientales para los proyectos de infraestructura de agua potable.



## 11.5.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

Desde el 2002, año en que se estableció la Política de Sostenibilidad del Recurso Hídrico, El Salvador no ha modificado su marco institucional y legal, relacionado con la gestión hídrica, el cual está conformado por una serie de leyes que incluyen la Constitución de la República, la Ley del Medio Ambiente y su reglamento, entre otras. Por lo tanto, este país aún no cuenta con una ley específica en materia hídrica.

La administración del Gobierno de 2004-2009 formuló una propuesta de Ley General de Aguas, pero esta nunca llegó al seno de la Asamblea Legislativa. Hasta la fecha, las nuevas autoridades del MARN no reconocen esta propuesta; no obstante, se han tomado decisiones con el propósito de reforzar la capacidad ejecutiva interna del Ministerio sobre este tema, lo cual ha dado como resultado la creación de la Dirección General de Gestión Hídrica y Ordenamiento Ambiental del Territorio.

Esta Dirección tiene como objetivo fundamental asegurar el uso sostenible, la disponibilidad y la calidad de los recursos naturales, haciendo hincapié en el recurso hídrico y definiendo el ordenamiento ambiental del territorio como instrumento base de un desarrollo sustentable, todo ello con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población. Una de las atribuciones de esta Dirección será la de construir un Observatorio del Agua, que permitirá obtener información sobre cuencas, subcuencas, regiones hidrográficas, disponibilidad y oferta y demanda del recurso. Este observatorio apoyará la red

de control territorial existente y el Programa Nacional de Reducción de Riesgos 2010-2014, en el que trabaja actualmente el MARN. Otra línea del quehacer de esta Dirección consiste en conformar un Comité Consultivo para que la sociedad civil y demás instituciones relacionadas con el sector hídrico puedan participar y aportar soluciones acerca de la problemática del agua.

Desde la perspectiva de la actual administración, la problemática del agua radica en la ausencia de la aplicación eficaz de la Ley de Medio Ambiente, pues la serie de mandatos contemplados en esta ley nunca han sido implementados, para lo cual se requiere fortalecer las capacidades institucionales y técnicas.

El Gobierno salvadoreño presentó en el 2009 al Fondo de Cooperación de Agua y Saneamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), una propuesta de apoyo al proceso de ordenamiento y planificación del sector hídrico. Esta propuesta incluye recursos para el diseño e implementación del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su primera fase, y apoyo al Observatorio para la Gestión Integrada del Agua, entre otros instrumentos. Estos recursos suponen un apoyo importante y estratégico para potenciar una nueva gestión hídrica en el país, y también el fortalecimiento de las autoridades en el tema, todo lo cual permite a la vez la apertura de la participación activa de los ciudadanos, las organizaciones sociales y los usuarios del agua, en una gestión más ordenada.

## 11.5.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

En El Salvador, el principal desafío por superar para promover la GIRH consiste en actualizar el marco institucional y normativo actual. En efecto, la existencia de un marco institucional y normativo desactualizado constituye una limitación para el establecimiento de los acuerdos y arreglos interinstitucionales necesarios que requieren los distintos usuarios del agua, tanto en el ámbito nacional como en el local. Además, es una limitación que impide hacer

viables y garantizar las inversiones sostenibles, tanto en términos jurídicos, técnicos, sociales y ambientales.

En la última Administración, se prepararon las propuestas de ley respectivas para ordenar el sector; sin embargo, la ausencia de un proceso amplio, participativo e informado de los distintos grupos involucrados en el sector, impidió que esta iniciativa fuera viable políticamente.

Los aspectos que configuran el contexto en el cual debería promoverse una gestión integrada del agua, para garantizar la sostenibilidad en el uso del recurso hídrico y de sus servicios asociados, contemplan, entre otros, los siguientes:

(i) ausencia de regulación y normativa general, tanto técnica como financiera para los usuarios; (ii) inexistencia de una estrategia nacional para el desarrollo de capacidades; (iii) falta de un sistema integrado de información sobre el estado actual de los recursos, en particular sobre la demanda del agua; (iv) débil control ciudadano en la protección del recurso; (v) ausencia de una política y estrategia nacionales para atender una gestión coordinada entre usuarios.

Para garantizar que los salvadoreños tengan un acceso adecuado al recurso hídrico en calidad y cantidad, la gestión del agua requiere una atención especial que va más allá de la

atención sectorial, y requiere también un enfoque integral e intersectorial. Este hecho se debe a la naturaleza transversal del recurso hídrico, a su relación con la erradicación de condiciones de pobreza, la reducción de la morbilidad infantil, el mejoramiento de las condiciones ante las amenazas y la vulnerabilidad a fenómenos extremos, y también, a su condición de factor de competitividad para el país.

En ese sentido, cualquier intervención futura para impulsar la GIRH requiere que se avance en una estrategia para mejorar la gobernabilidad del agua, ya que muchas de las deficiencias encontradas se deben a la visión sectorial. Por lo tanto, se debe superar la atención fragmentada de la problemática del agua, de tal forma que se garantice su disponibilidad y acceso sostenible para la vida y el desarrollo en un contexto de cambio climático.

## Estudio de caso



### Construcción de una Gestión Integrada del Agua desde la comunidad: el caso de la microcuenca La Poza, Usulután, El Salvador

La microcuenca La Poza tiene una longitud de 10,1 km, un área de 10,4 km<sup>2</sup> y un perímetro de 24,5 km. Se ubica entre los municipios de Ozatlán, al Sureste, y Usulután, al Noroeste. Abarca los siguientes cantones: Las Trancas, El Palmital y La Poza, en el municipio de Ozatlán; y Ojo de Agua, La Peña y El Talpetate, en el municipio de Usulután. La altura máxima del territorio es de 1.424 msnm en la cima del parteaguas y la parte más baja tiene una altura de 89 msnm.

La microcuenca La Poza es un área que tiene una extensión importante cultivada de café y una cobertura boscosa fundamentalmente constituida por los árboles que dan sombra a los cafetos. En ella se sitúan comunidades que viven de las actividades relacionadas con este cultivo mencionado. En la década de los noventas, debido a la crisis en la actividad cafetalera por la pérdida del valor del grano, se intensificó el cambio de uso del suelo. Así, se pasó de grandes unidades productivas, a pequeñas parcelas dedicadas al cultivo de granos básicos o a pequeños lotes destinados para habitar.

Esta dinámica de cambio de uso del suelo incrementó la degradación ambiental del territorio, lo cual, aunado a la variabilidad climática que ha afectado el país, agudizó la disponibilidad real del recurso, tanto en calidad como en cantidad, y acentuó también el déficit de acceso al agua para consumo humano de las comunidades asentadas en la microcuenca. Esta situación afectó alrededor de 15 mil personas, especialmente a las que se encontraban asentadas en la parte baja de la cuenca.

De acuerdo con datos de proyectos de la cooperación internacional realizados en la zona, se determinó que los principales ríos y pozos presentaban una creciente reducción del caudal y una marcada reducción de los niveles de agua, ocasionadas por procesos de contaminación avanzados con desechos sólidos en las fuentes hídricas, por las aguas residuales domésticas y por prácticas agrícolas inadecuadas, las cuales incrementaron la erosión.

En el ámbito institucional, los municipios de la zona carecían de estrategias o acciones para enfrentar y revertir esta problemática. Los niveles de concienciación de las comunidades eran bajos, y los recursos y la organización local, limitados. Este escenario presentaba un alto potencial de generación de conflictos ambientales y una agudización de la problemática de la pobreza.

En este contexto, a inicios del año 2000 se impulsó una intervención externa mediante el Proyecto AGUA, auspiciado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el cual fue manejado por la Fundación de Apoyo a Municipios de El Salvador (FUNDAMUNI).

Este proyecto, conducido por FUNDAMUNI, basa su intervención en el desarrollo del capital social de la comunidad. Para ello, fomenta las capacidades de organización alrededor del desarrollo local relacionado con la gestión sostenible de los recursos naturales en la microcuenca y promueve la consecución de arreglos interinstitucionales en el ámbito local, que permitan impulsar acciones y medidas con las comunidades y las autoridades locales, tendientes a: (i) conocer y valorar el patrimonio natural existente en el territorio; (ii) fortalecer la conciencia y compromiso ambientales y su incidencia sobre el desarrollo local; (iii) desarrollar y consolidar la organización comunitaria; (iv) impulsar acciones de manejo, protección y conservación de los recursos hídricos de la microcuenca.

Esta intervención permitió avanzar en la implementación de instrumentos financieros simples y accesibles en ámbito local, basados en un alto nivel de participación ciudadana. Estos han permitido la ejecución de proyectos de conservación de los suelos, construcción de barreras vivas, de acequias, reforestación y de concienciación de la comunidad para preservar la microcuenca.

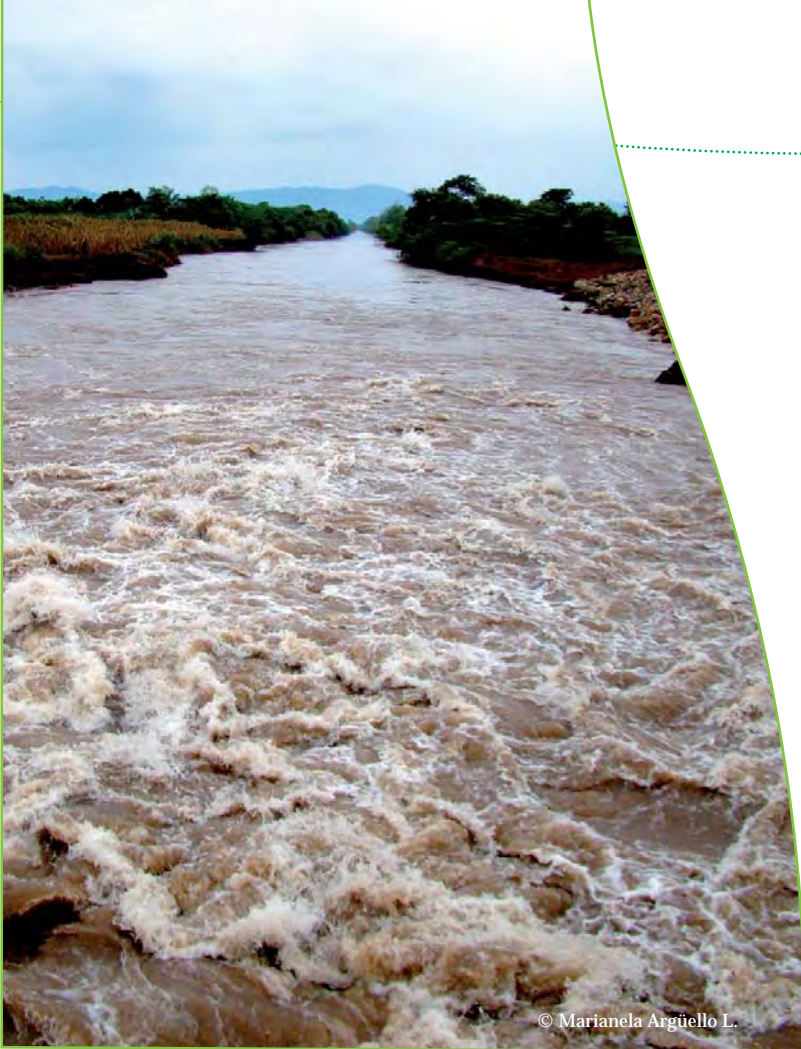
El proceso permitió que la comunidad organizada de la microcuenca incorporara en su gestión del agua un enfoque integral que considerará aspectos económicos, sociales, ambientales, culturales, institucionales y políticos.

## Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) (2007). *Boletín Estadístico de la ANDA*. El Salvador.
- \_\_\_\_\_, ANDA (2008). *Memoria de Labores de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA*. El Salvador.
- \_\_\_\_\_, ANDA (2002). Boletín 24 de la ANDA. El Salvador.
- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) Y Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE) (2009). Documento: Política de Agua en El Salvador. Diálogo Económico. El Salvador.
- Chávez, J. A. *et. al.* (2004). Comportamiento de flujos subterráneos dentro del complejo volcánico Bálsamo, región hidrográfica E. Trabajo de graduación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. UCA. El Salvador.
- Chavarría, Hernán. (2009) Definición de lineamientos a seguir para la construcción del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en El Salvador, 2009, GWP El Salvador.
- Cooperación Americana de Remesas al Exterior (CARE). (2006). Lineamientos de Política para el Desarrollo del Sub-sector de Agua Potable y Saneamiento Rural. El Salvador.



- Cooperación Americana de Remesas al Exterior (CARE), Red de Agua y Saneamiento de El Salvador (RASES) y AVINA. (2009). Asociatividad de Operadores Locales de Pequeña Escala en Agua y Saneamiento. El Salvador.
- Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador, (COMURES) (2004). Sistematización de experiencias exitosas en administración de Sistemas de agua potable y saneamiento. COMURES-USAID.El Salvador.
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América. (1998) Evaluación de los recursos de agua de la república de El Salvador. El Salvador.
- Dirección General de Estadística y Censo del Ministerio de Economía. (2004) Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples. El Salvador.
- Global Water Partnership (GWP), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE) y Red de Agua y Saneamiento de El Salvador (RASES). (2008). Plan de Nación. Propuesta de Agenda Hídrica de El Salvador. Iniciativa Agua 2015. El Salvador.
- Ministerio de Economía, (MINEC) y Centro Nacional de Registros. Instituto Geográfico Nacional. (2000) Atlas de El Salvador (4° ed. mayo). El Salvador.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU) (2003). Plan Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Territorial. El Salvador.
- \_\_\_\_\_, (MARN) (2000). Medio Ambiente. Colección de CD's. El Salvador.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MSPAS. (2004), Salud para un país futuro. El Salvador.
- PRISMA (1999). Recursos de información sobre el agua en El Salvador: Situación actual y desafíos. El Salvador.
- \_\_\_\_\_. (2001). La gestión del agua en El Salvador: desafíos y respuestas institucionales. El Salvador.
- \_\_\_\_\_. (2009). Incorporando lo territorial en la gestión del nuevo gobierno en El Salvador. El Salvador.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Ministerio de Agricultura (MAG) (1982). Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos. PLAMDARH, PNUD, Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. El Salvador.
- \_\_\_\_\_. (PNUD) (2001). Informe Sobre Desarrollo Humano El Salvador 2001. (cap. 7). El Salvador.
- \_\_\_\_\_. (PNUD) (2005). Informe sobre Desarrollo Humano. s.l.
- \_\_\_\_\_. (PNUD) (2006). Cuaderno de Desarrollo Humano: el agua, una valoración económica de los recursos hídricos en El Salvador. Octubre 2006. El Salvador.
- Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) (2009). Boletín Climático Anual, 2009. MARN. El Salvador.
- \_\_\_\_\_. (SNET) (2005). Balance Hídrico Integrado y Dinámico en El Salvador. Componente de Evaluación de Recursos Hídricos. El Salvador.
- \_\_\_\_\_. (SNET) (2007). Informe del Análisis del Comportamiento Hídrico en El Salvador 1970-2002. El Salvador.
- Sistema de Integración Centroamericana (SICA), Foro Centroamericano y de República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD) y AP&S Agua Potable y Saneamiento (2009). Contexto Temático para la Agenda Nacional de saneamiento. El Salvador.



© Mariana Argüello L.

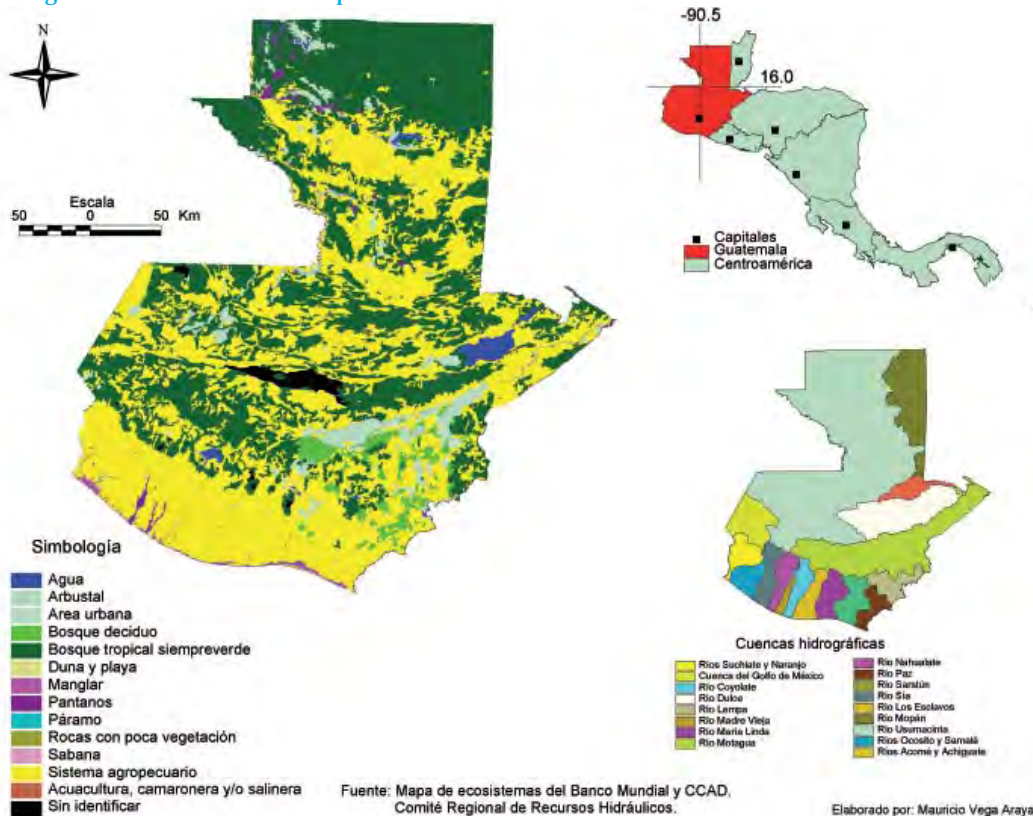
# 11.6 Guatemala



© Mariana Argüello L.



Figura 11.6.1. Guatemala: mapa de ecosistemas de Guatemala



## 11.6.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

El área continental de la República de Guatemala se ubica entre las coordenadas geográficas 13°44' y 17°49' de latitud norte y entre 88°14' y 92°17' de longitud oeste. Su territorio forma parte del extremo norte del Istmo Centroamericano y tiene una extensión de 108.889 km<sup>2</sup>.

Su orografía es compleja y abundante, pues cerca de tres cuartas partes de su territorio son montañosas. Además, tiene 33 volcanes, varios de ellos activos. Entre los principales sistemas orográficos se reconocen las Sierras de los Cuchumatanes, de Chamá, de Santa Cruz, de las Minas y la Sierra Madre. Esta última se extiende a lo largo del litoral Pacífico, forma parte del frente oeste del Altiplano Guatemalteco y constituye la divisoria de las aguas continentales.

#### Hidrografía

Las fuentes superficiales de agua de este país están distribuidas en tres regiones hidrográficas

que comprenden 38 cuencas fluviales y 194 cuerpos de agua continentales.<sup>53</sup>

En cuanto a las aguas subterráneas, estas se han dividido en cuatro regiones hidrogeológicas: (i) las llanuras aluviales cuaternarias de la Costa Sur, que se consideran como las formaciones con mayor potencial de estas aguas; (ii) el altiplano volcánico de rocas terciarias y cuaternarias, las cuales tienen depresiones tectónicas rellenas con depósitos piroclásticos que forman el altiplano. Aquí el potencial de ocurrencia de aguas tiene lugar a profundidades relativamente grandes; (iii) la cadena montañosa de tierras altas cristalinas, de rocas ígneas graníticas y metamórficas, que es la formación con menor ocurrencia del país; (iv) la región sedimentaria del Norte, de rocas calizas del cretácico karstificadas, donde el agua subterránea se halla en conductos kársticos, y que a pesar de su importancia, su dinámica ha sido poco estudiada<sup>54</sup>. La disponibilidad anual de agua subterránea renovable se estima en 33.699 Mm<sup>3</sup>.<sup>55</sup>

<sup>53</sup> PREPAC (2005): Inventario de cuerpos de agua continentales de Guatemala, con énfasis en la pesca y acuicultura. 878 pp..

<sup>54</sup> Definidas por Carlos Muñoz Palacios (1992): Plan Maestro de Riego y Drenaje.

<sup>55</sup> SEGEPLAN-BID (2006): Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala. Diagnóstico. 83 páginas.

### Clima

El clima varía de mesotérmico a megatérmico y de húmedo a perhúmedo, y experimenta variaciones locales que definen una alta diversidad de microclimas. La temperatura media anual varía entre 28°C, en las planicies bajas y zonas costeras, y 10°C, en el altiplano y las zonas montañosas.

El sector oeste, que tiene influencia del Océano Pacífico, presenta dos temporadas claramente definidas. La temporada de lluvia o invierno, que abarca los meses de mayo a octubre, y la época de verano, que va de noviembre a abril. En algunas zonas montañosas y las extensas llanuras del Petén, las diferencias de precipitación son menos notables a lo largo del año.

La precipitación promedio del país es de 2.200 mm anuales; sin embargo, la complejidad orogénica y su interacción con la influencia de los océanos, hace que exista una gran diversidad de zonas de vida, que van desde zonas áridas con precipitación baja (500 mm), hasta zonas de trópico muy húmedo o lluvioso (6.000 mm). Además, los patrones climáticos se han visto modificados en diferentes grados a lo largo de los últimos cinco años, debido probablemente a los efectos de la variabilidad y el cambio climático. Por ejemplo, cuando se ha presentado el fenómeno del El Niño, se ha incrementado la severidad de la época seca.

## b. Características socioeconómicas

### Población

Según estimaciones basadas en el censo poblacional del año 2002, Guatemala tendría para el 2010 una población de 14.361.666 habitantes. Se estima que alrededor del 51% de dicha población son mujeres y el 49% son hombres. La densidad poblacional es de 120 habitantes por kilómetro cuadrado y la tasa de crecimiento anual, de un 2,5%, que es la más alta de Centroamérica.

### Indicadores socioeconómicos

El PIB por habitante al 2007 era de USD 1.664,5 y el índice de Gini, en el 2006, fue de 0,59. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Guatemala, ubica a este país en la posición 122 (el único por debajo de Nicaragua, con 124), y el índice de pobreza humana lo ubica en la posición 76, que es la más alta de Centroamérica.

## 11.6.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

El país tiene una oferta o disponibilidad bruta de agua equivalente a 97.120 Mm<sup>3</sup>.<sup>56</sup> En la vertiente del Océano Pacífico, la oferta es de 22.973 Mm<sup>3</sup> (23,7%), en la del Golfo de México, de 40.922 Mm<sup>3</sup> (42,2%) y en la del mar Caribe, de 33.224 Mm<sup>3</sup> (34,28%). (Véase el cuadro 11.6.1)

La demanda total, correspondiente al uso consuntivo y no consuntivo, es de 9.596 Mm<sup>3</sup>, menos del 10% de la oferta total. Las demandas consuntivas son de 5.143 Mm<sup>3</sup> (53.6% de la demanda total), de las cuales, el riego utiliza 3,957 Mm<sup>3</sup> (77%), el consumo humano anual, 835 Mm<sup>3</sup> (16%), y la industria y las otras actividades económicas, 351 Mm<sup>3</sup>, es decir, el restante 7%. Por lo que respecta a la demanda no consuntiva, esta es de 4.453 Mm<sup>3</sup>, que representa el 46.4% de la demanda total.

Como lo reflejan las cifras antes citadas, el principal uso del agua en el país es el riego. Actualmente, 310,00 hectáreas son irrigadas, lo que representa cerca del 24% del área apta en el país para este uso. Los dos sistemas de riego que más demandan agua son el de inundación y el de aspersión (84,7%). Este uso del agua tiene la mayor demanda en la vertiente del Océano Pacífico, región en la que utiliza el 71,8%. Si bien el riego por inundación (39,1%) continúa siendo importante, este ha sido superado por el riego por aspersión, el cual demanda el 45,6% del agua. También el país cuenta con sistemas de riego por goteo, los cuales aumentan la eficiencia en el uso del agua. Las aguas de retorno, provenientes del riego por infiltración, son aproximadamente 1.467 Mm<sup>3</sup>, es decir, alrededor del 30% del volumen total utilizado. Finalmente, por lo que respecta al tipo de usuario, este es del sector privado.

<sup>56</sup> Tal como se indicó, los datos de balance hídrico que reporta el Perfil Ambiental, IARNA-URL (2004), difieren de los datos que se indican en el presente informe con los razonamientos que se acompañan.



Cuadro 11.6.1. Guatemala: oferta y uso de agua por vertiente en Guatemala. Situación para el mes más seco

| Concepto   | Indicadores                | Vertiente                  |                  |                  | Total País                 | Estiaje (marzo o abril)    |                 |               | Total País                 |
|--|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|---------------|----------------------------|
|  | Caudal (m <sup>3</sup> /s) | Pacífico                   | G. México        | M. Caribe        | Volumen (Mm <sup>3</sup> ) | Pacífico                   | G. México       | M. Caribe     | Volumen (Mm <sup>3</sup> ) |
|  |                            | Volumen (Mm <sup>3</sup> ) |                  |                  |                            | Volumen (Mm <sup>3</sup> ) |                 |               |                            |
| <b>I. Capital hídrico</b>                          | <b>3.079,65</b>            | <b>22.973,03</b>           | <b>40.922,06</b> | <b>33.224,75</b> | <b>97.119,84</b>           | <b>755,28</b>              | <b>1.042,67</b> | <b>846,55</b> | <b>2.644,50</b>            |
| V. del Pacífico                                    | 728,47                     |                            |                  |                  |                            | 755,28                     | 1,042,67        | 846,55        | 2.644,50                   |
| Golfo de México                                    | 1.297,63                   |                            |                  |                  |                            |                            |                 |               |                            |
| Mar Caribe   | 1.053,55                   |                            |                  |                  |                            |                            |                 |               |                            |
| <b>II. Total demandas consuntivas o no</b>         |                            | <b>5.346,24</b>            | <b>1.783,45</b>  | <b>2.466,38</b>  | <b>9.596,07</b>            | <b>698,19</b>              | <b>159,59</b>   | <b>277,00</b> | <b>1.134,78</b>            |
| <b>III. Total demandas de uso consuntivo</b>       |                            | <b>3.758,74</b>            | <b>278,82</b>    | <b>1.105,08</b>  | <b>5.142,64</b>            | <b>565,90</b>              | <b>34,21</b>    | <b>163,56</b> | <b>763,66</b>              |
| a. Agua potable y saneamiento                      | Hogares País               | 485,22                     | 132,50           | 216,90           | 834,62                     | 40,43                      | 11,04           | 18,08         | 69,55                      |
| b. Uso agropecuario                                |                            | 2.977,06                   | 130,41           | 849,62           | 3.957,09                   | 500,76                     | 21,84           | 142,27        | 664,87                     |
| c. Industria y otras actividades de transformación |                            | 291,28                     | 13,84            | 37,51            | 342,63                     | 24,27                      | 1,15            | 3,13          | 28,55                      |
| d. Minería   |                            | 0,00                       | 0,60             | 0,30             | 0,90                       | 0,00                       | 0,05            | 0,03          | 0,08                       |
| Mina de oro-Marlin (estimación)                    | 822 m <sup>3</sup> /día    | 0,00                       | 0,30             | 0,00             | 0,30                       | 0,00                       | 0,03            | 0,00          | 0,03                       |
| e. Otras actividades económicas                    |                            | 5,18                       | 1,48             | 0,74             | 7,40                       | 0,43                       | 0,12            | 0,06          | 0,62                       |
| <b>IV. Total demanda no consuntiva</b>             |                            | <b>1.587,50</b>            | <b>1.504,63</b>  | <b>1.361,30</b>  | <b>4.453,43</b>            | <b>132,29</b>              | <b>125,39</b>   | <b>113,44</b> | <b>371,12</b>              |
| a. Energía   | Caudal                     | 1.587,50                   | 1.504,63         | 1.361,30         | 4.453,43                   | 132,29                     | 125,39          | 113,44        | 371,12                     |
| Energía hidráulica                                 | 141,21                     | 1.587,33                   | 1.504,63         | 1.361,30         | 4.453,26                   | 132,28                     | 125,39          | 113,44        | 371,11                     |
| Energía térmica (excepto ingenios cogeneradores)   | 3.910 millkv/h             | 0,17                       | 0,00             | 0,00             | 0,17                       | 0,01                       | 0,00            | 0,00          | 0,01                       |
| <b>V. Aguas de retorno de riego (infiltración)</b> |                            | <b>1.097,45</b>            | <b>49,21</b>     | <b>320,61</b>    | <b>1.467,27</b>            | <b>182,91</b>              | <b>8,20</b>     | <b>53,44</b>  | <b>244,56</b>              |
| <b>VI. Generación Aguas contaminadas</b>           |                            | <b>1.060,94</b>            | <b>137,63</b>    | <b>340,90</b>    | <b>1.539,47</b>            | <b>129,57</b>              | <b>13,31</b>    | <b>40,43</b>  | <b>183,31</b>              |
| Origen doméstico                                   |                            | 388,17                     | 106,00           | 173,52           | 667,69                     | 32,35                      | 8,83            | 14,46         | 55,64                      |
| Origen agropecuario                                |                            | 493,85                     | 22,15            | 144,28           | 660,27                     | 82,31                      | 3,69            | 24,05         | 110,05                     |
| Origen industrial                                  |                            | 174,77                     | 8,30             | 22,51            | 205,58                     | 14,56                      | 0,69            | 1,88          | 17,13                      |
| Origen de otras actividades económicas             |                            | 4,14                       | 1,18             | 0,59             | 5,92                       | 0,35                       | 0,00            | 0,05          | 0,49                       |
| <b>Saldo (Superávit o déficit)</b>                 |                            | <b>21.372,68</b>           | <b>40.830,08</b> | <b>32.781,18</b> | <b>94.983,94</b>           | <b>501,86</b>              | <b>1.029,98</b> | <b>776,86</b> | <b>2.308,69</b>            |

FUENTE: SEGEPLAN-BID 2006.

## b. Red hidrometeorológica

El sistema nacional de medición y análisis de información del agua y el de pronóstico de eventos hidroclimáticos, no satisfacen las necesidades reales de información para la toma de decisiones. El actual método de generación de información y de análisis, aplicado por las entidades del Gobierno, permite únicamente generar balances anuales.

Como elemento fundamental para gestionar apropiadamente el recurso hídrico, se requiere contar con un sistema nacional de información que sistematice los datos relevantes, realice los análisis requeridos y difunda los resultados a todos los interesados. La información disponible en el país sobre la ocurrencia y disponibilidad de agua superficial y subterránea presenta limitaciones importantes. A esto se suma la inexistencia de información sobre los patrones de

uso y consumo de fuentes y cargas contaminantes, y sobre la evolución de la calidad del agua de los principales ríos y acuíferos. Sin embargo, se debe mencionar que existen diversas bases de datos y sistemas de información hidrometeorológicos en el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), en el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y el Ministerio de Energía (MEM), y en la gremial de cañeros y cafetaleros.

Particularmente, el INSIVUMEH está recibiendo apoyo financiero mediante un préstamo del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Esto le permitirá prestar un mejor servicio de recolección de datos y generación de pronósticos y escenarios, necesarios ahora por la mayor recurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.

## 11.6.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

En relación con la calidad del servicio, evidencia empírica señala que, si bien la cobertura del servicio de agua ha mejorado notablemente, la calidad de este presenta deficiencias. En efecto, pues

por ejemplo, del total de servicios existentes, solo el 15% suministra agua previamente tratada para fines domésticos. Además, la prestación del servicio no es continua y se sirve con una presión inadecuada.

### b. Cobertura del servicio

La provisión de agua por tubería y el saneamiento han mejorado significativamente en Guatemala, como lo demuestran los datos de los últimos tres censos de población y habitación y la última Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI, 2006). La cobertura de agua domiciliar pasó de 52,3% en 1981, a 68,4% en 1994, y de 74,6% en el 2002 a 79% en el 2006. Sin embargo, el 21% restante, cerca de tres millones de personas, no tiene cobertura de agua domiciliar, lo cual muestra cierta inequidad entre el ámbito urbano y el rural, y entre los distintos estratos sociales del área urbana.

En materia de saneamiento, también se han notado mejoras en las tasas de cobertura. La cobertura de saneamiento, con disposición apropiada (inodoro y excusado lavable), pasó de 24,8% de hogares en 1981, a 46,9% en el 2002, y para el 2006, según la encuesta de ENCOVI, alcanzó el 55%. Sin embargo, aún es muy baja para garantizar una adecuada calidad de vida para la población, pues casi seis millones de personas no tienen acceso a este servicio básico.

### c. Eficiencia

El porcentaje de pérdidas en los sistemas de servicio de agua en las áreas urbanas son de hasta 50%. En las áreas rurales, la eficiencia de distribución del agua por tubería es del 90% (con solo un 10% de pérdidas) y de 80% en otras formas de abastecimiento.

En relación con los precios del agua en el área urbana y rural, las tarifas en general no cubren ni siquiera los gastos de operación y mantenimiento.

Este hecho ha dado como resultado el deterioro de la infraestructura existente, la necesidad de subsidio para las áreas urbanas y la ampliación del servicio por medio de sistemas alternos (camiones cisternas, por ejemplo), también de dudosa calidad y de costo notablemente superior a los de un sistema tradicional. Esta situación agrava las necesidades de la población rural y de las áreas marginales de las ciudades.

## d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

La demanda de agua del país es de 834,8 Mm<sup>3</sup>. Solo en ciudad de Guatemala, la Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA) suministra alrededor de 120 Mm<sup>3</sup> de agua potable por año. En la vertiente del Pacífico, donde habita la mayor parte de la

población, la demanda es de 485,28 Mm<sup>3</sup> (58,1%), en la vertiente del Golfo de México, es 132,46 Mm<sup>3</sup> (15,9%), y en la vertiente del Mar Caribe es de 217,07 Mm<sup>3</sup> (26,0%).

## e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

La inversión anual en Agua Potable y Saneamiento (AP&S) es alrededor de Q 1.000 millones<sup>57</sup>. De esta cantidad, el mayor porcentaje proviene de los fondos de los Concejos de Desarrollo y de las Municipalidades que, en el 2009 invirtieron Q 600 millones. Hay 19 instituciones

gubernamentales que invierten en el sector. Recientemente, se ha adquirido un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por USD 50 millones y una donación de otros USD 50 millones del Gobierno de España.

## f. Marco institucional y legal

El manejo de todo lo relacionado con el agua potable y el saneamiento, y también con parte de la regulación, son responsabilidad del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). La prestación de estos servicios está a cargo mayoritariamente de las Municipalidades, ya que el Código Municipal y el Código de Salud se los delega. Sin embargo, hace falta una reforma del sector que incluya la creación de una Ley de Servicios Públicos de AP&S.

En las ciudades de Guatemala y Quetzaltenango (segunda en importancia en el país), los servicios son manejados directamente por la municipalidad o por empresas municipales. Por ejemplo, EMPAGUA distribuye 120 Mm<sup>3</sup> de agua potable al año, únicamente para la ciudad de Guatemala. En el resto de municipalidades del país, los servicios de abastecimiento de agua son provistos por las propias municipalidades. Por lo que respecta al área rural, los acueductos son manejados por los comités de agua.

En marzo de 2009, dentro del contexto del Programa Agua y Saneamiento para el Desarrollo

Humano del Gabinete Específico del Agua (GEA) de Guatemala, se lanzó el Programa del Presidente Agua Fuente de Paz. Este programa tenía como propósito fortalecer la institucionalidad del sector dando participación a las comunidades, gobiernos municipales, entidades de gobierno central y a otros entes vinculados con el desarrollo humano.

En el marco de la implementación de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, son relevantes los siguientes resultados:

- a) Diseño y aprobación de los Planes Nacionales de Servicios Públicos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento para el Desarrollo Humano y de Acción Anual 2008 del MSPAS.
- b) La reactivación de la dirección sectorial de Agua Potable y Saneamiento en el MSPAS.
- c) El diseño de la Política Ministerial de Agua Potable, Saneamiento y Educación Sanitaria.
- d) Preparación y gestión de dos programas de cooperación técnica no reembolsable en materia de agua y saneamiento.

## 11.6.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

### a. Legislación existente

En Guatemala, por declaración constitucional, el agua es un bien de dominio público, con excepción de las aguas aprovechadas por los particulares antes de la vigencia de la actual Constitución, adoptada en 1986. Debido a la inexistencia de una ley de aguas y a la consecuente aplicación del Código Civil de 1932, el actual régimen de propiedad del agua es mixto para las aguas subterráneas que pertenecían a quien las alumbrara y para los álveos o cauces naturales de los ríos que atraviesan heredades.

Actualmente, todas las aguas son públicas, no obstante, según la FAO (2010), la práctica cotidiana indica que se siguen considerando de propiedad privada las aguas subterráneas y las que atraviesan heredades.

A partir de los mandatos constitucionales y legislativos mencionados, el Organismo Ejecutivo, a través de las instituciones especializadas, ha emitido políticas, reglamentos, normas técnicas y procedimientos administrativos. Además, está desarrollando planes, programas y proyectos en el ámbito nacional, regional, municipal y local, mediante el sector público, las municipalidades, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad organizada. Sin embargo, se detectó también con base en la FAO (2010), lo siguiente:

a) Existe dispersión de normas en el sector, debido a que las disposiciones que regulan los recursos hídricos se encuentran en leyes que regulan otros sectores o en leyes generales como el Código Civil, lo cual origina traslapes, omisiones y

superposiciones entre las entidades encargadas de la aplicación y el cumplimiento. Además, numerosas leyes no cuentan con reglamentación, lo que no permite su correcta aplicación.

- b) A pesar de los avances realizados en la creación del GEA, falta aún voluntad política en las autoridades nacionales y municipales para asumir la responsabilidad de planificar e invertir en la protección y conservación del agua y los demás recursos naturales.
- c) Las autoridades de cuenca han sido creadas para proteger el recurso hídrico, pero no tienen asignadas funciones de protección ni de conservación de los recursos naturales y el ambiente, lo cual debilita su funcionamiento.
- d) La asignación presupuestaria con que cuentan las entidades especializadas impide desarrollar plenamente un control eficaz y una aplicación de las medidas legales.
- e) Los municipios tienen la obligación de dotar de agua debidamente clorada a los habitantes de su circunscripción municipal. Además, tienen la responsabilidad de conservar y proteger los recursos naturales renovables y no renovables, y en especial, la de manejar los residuos sólidos y líquidos. No obstante, no cuentan con la capacidad institucional ni económica, y hace falta voluntad política y conocimiento de la legislación para su aplicación y control.
- f) La participación social es incipiente y aún no es capaz de efectuar cambios de conducta que permitan la protección y conservación eficaces del recurso hídrico y de enfrentar, conjuntamente con las autoridades, la depredación y el deterioro.

### b. Arreglos institucionales

En el 2008, se conformó el Gabinete Específico del Agua (GEA9, el cual integra todas las entidades vinculadas con el agua. Este gabinete es responsable de promover la implementación de la política nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Además, es responsable de promover las condiciones favorables para iniciar un proceso ordenado y planificado de gestión y gobernabilidad del agua en el país, por medio de la coordinación interinstitucional, del diálogo democrático y del

fortalecimiento institucional del sector agua. Sus dos mecanismos principales de trabajo son el alto nivel político, presidido por el vicepresidente de la República, y el ámbito institucional y técnico de las instituciones y comisiones que lo conforman. El GEA ha fortalecido la institucionalidad en materia de agua, sin embargo, podría debilitarse con el cambio de Gobierno en enero de 2012.

Guatemala también cuenta con autoridades de cuenca que tienen la función de coordinar los



esfuerzos para promover un manejo adecuado de los recursos naturales en las respectivas cuencas; no obstante, esta es una tarea difícil, en la cual se han logrado pocos avances.

Algunos ejemplos de esfuerzos de descentralización de la gestión del recurso hídrico se encuentran en el ámbito de las organizaciones de base, como en Comunidades Asociadas por

el Agua, Medio Ambiente, Desarrollo Integral e Infraestructura, de la cuenca del río Naranjo (CADISNA), que reúne a 11 asociaciones de primer grado con sede en San Marcos. Otro ejemplo es el caso de la Asociación del Fondo para la Gestión Hídrica Participativa Agua Viva, que reúne cooperativas, asociaciones, consejo comunitario urbano y municipalidad de San Pablo, San Marcos, en la cuenca del río Suchiate.

## 11.6.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

Entre los avances realizados en la gestión del agua en Guatemala, puede citarse la realización, en el 2006, del diagnóstico sobre los recursos hídricos del país, que cuantificó la oferta y la demanda actuales y las proyectó al 2025. Este informe permitió elaborar la Política y Estrategia.

El Gobierno actual (2008-2011) creó el Gabinete Específico del Agua y, con base en la Política y Estrategia para la GIRH, ha promovido el ordenamiento institucional en la visión de esta política. Además, ha iniciado la planificación hidrológica a través de cuatro programas: Agua y Saneamiento para el Desarrollo Humano; Manejo del Bosque, Suelo y Calidad del Agua; Gobernabilidad y Planificación del Agua; y Aguas Internacionales. También, para mejorar la eficiencia de la inversión pública y la cooperación internacional, ha elaborado el Plan Multianual de Ambiente y Agua, y creó la Mesa de Cooperantes.

Dentro de este contexto, el principal desafío será lograr que el próximo Gobierno dé seguimiento a estas acciones, para lo cual se requiere que actualmente se establezcan las bases a través de la elaboración del PNGIRH.

También, será necesario fortalecer el sistema nacional de información sobre el recurso hídrico con el fin de que pueda brindar la información necesaria para generar proyecciones más acertadas sobre la disponibilidad de agua en el tiempo y el espacio y lograr avanzar hacia la elaboración de balances mensuales.

El régimen hidrológico incide sobre la disponibilidad real de agua para la población. Este hecho se debe, en primer lugar, a que depende exclusivamente de la lluvia y el almacenamiento subterráneo (pues solo alrededor del 1,5% del volumen de agua anual se regula), y en segundo lugar, a que la distribución espacial de la lluvia es

muy irregular. Por ejemplo, el área metropolitana de Guatemala, que se ubica en la parte alta de la cuenca, recibe menor precipitación y el flujo superficial es mejor, no obstante ahí se asienta gran parte de la población del país.

Por lo tanto, la inversión en infraestructura hidráulica, para lograr una mayor regulación del agua para usos múltiples, debe ser una prioridad. Esta acción también contribuirá a disminuir la vulnerabilidad de la población a los efectos ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos extremos.

El abastecimiento de agua para el Área Metropolitana de Guatemala y otras áreas urbanas tiene, entre otras tareas, dos grandes retos. Por una parte, lograr una explotación sostenible de los acuíferos, con los consecuentes incrementos en los costos de bombeo, y por otra, tener acceso a nuevas fuentes que se encuentran fuera de su jurisdicción. Para superar estos retos, será necesario ordenar el aprovechamiento de los acuíferos a través de la aplicación de instrumentos consensuados y establecer mecanismos de asignación y compensación.

A través del GEA, se ha logrado avanzar hacia la superación de estos retos, en particular por medio de acciones priorizadas, como el fortalecimiento institucional para la planificación hidrológica y las obras de regulación hídrica. Estos avances representan la modernización del marco legal e institucional del agua, que incluye la implementación de la Política Nacional de GIRH y el diseño e implementación del Diálogo Nacional del Agua (DNAG), orientados a la promoción de la gobernabilidad eficaz del agua y la consulta y socialización de la Política Nacional de GIRH, con amplia participación de los actores relevantes en el ámbito nacional y local.

# Estudio de caso



© Marianela Argüello L.

## Fortalecimiento de la Gobernabilidad del Agua ante el Riesgo Climático en seis microcuencas abastecedoras de agua en el corredor seco del país

El Programa Conjunto (PC), Fortalecimiento de la Gobernabilidad Ambiental ante el Riesgo Climático en Guatemala, pretende contribuir al logro del objetivo 7 de Desarrollo del Milenio (ODM), y tiene relación con los objetivos 1, 4 y 5. Dicho Programa también responde a las prioridades del Gobierno de Guatemala, de atender la problemática de gestión de los recursos naturales identificados en el MANUD<sup>58</sup>. Los resultados del II Informe de Avance de ODM<sup>59</sup> del Gobierno de Guatemala identifican las 19 intervenciones más efectivas para cumplir con el conjunto de metas del milenio, dentro de las cuales el acceso al agua potable ocupa el primer lugar.

Las actividades del PC están encaminadas a obtener resultados y lograr objetivos que contribuyan a fortalecer la Gobernabilidad del Agua, la cual se define como, *“los procesos políticos, económicos, sociales; así como las instituciones a través de las cuales los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado, toman decisiones acerca de cómo utilizar y manejar los recursos hídricos de forma óptima.”*

La estrategia de intervención del PC consiste en generar un proceso de retroalimentación en el marco de la política ambiental, desde el ámbito local hacia el nacional. En este sentido, se han definido como áreas de intervención en el Corredor Seco, seis microcuencas que abastecen de agua a seis cabeceras municipales amenazadas por la sequía, las cuales han sido seleccionadas en conjunto por instancias nacionales<sup>60</sup> (MAGA, MARN, MSPAS y SEGEPLAN) y del Sistema de Naciones Unidas<sup>61</sup> (FAO, UNICEF y PNUD). Se ha venido trabajando desde el 2008, y hasta la fecha, se cuenta con la línea base y se está realizando el inventario que contempla aspectos ambientales, sociales y político - administrativos.

<sup>58</sup> Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2005-2008.

<sup>59</sup> SEGEPLAN. Hacia el Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Guatemala. II Informe de Avances, p. 254

<sup>60</sup> Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN)

<sup>61</sup> Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Estos estudios de línea base e inventario se sustentan en un estudio anterior, realizado para el establecimiento de indicadores de seguimiento y evaluación del PC. En estos se contemplan elementos de política y gobernabilidad ambiental, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, mejores prácticas de uso integral del agua y saneamiento, ordenamiento territorial de recursos naturales y mejores prácticas agrícolas, forestales y agroforestales. Una vez que se contó con una agenda definida de trabajo, con la participación de autoridades y organizaciones locales, y plasmada dentro de un plan estratégico y con un marco lógico, se seleccionaron los indicadores de impacto que el proyecto pretendía.

Las seis microcuencas seleccionadas presentan características que permiten realizar prácticamente todas las actividades y acciones de manejo de cuencas y gestión integrada del agua. Es decir, las seis microcuencas proveen el agua para el abastecimiento de seis cabeceras municipales (conservación y uso eficiente de este recurso vis a vis con el pago por servicios ambientales). En todas estas seis cabeceras hay sistemas de riego y en todas ellas se debe realizar conservación de suelos y aguas. Además, se deben fomentar los sistemas agrosilvopastoriles, las medidas de prevención de incendios y sobrepastoreo, la prevención de la contaminación del suelo y el agua, y la prevención de riesgos naturales, haciendo frente a las vulnerabilidades locales. En resumen, todas estas son cuencas piloto.

Dentro de este contexto, al comparar las seis microcuencas y sabiendo que no habrá los recursos financieros para contribuir a resolver todos los problemas del manejo de los recursos naturales en ellas, el plan estratégico permite identificar acciones prioritarias de manejo de cuencas y agua, las cuales facilitarán a las organizaciones locales hacer gestiones propias para la implementación de las agendas definidas.

### Referencias bibliográficas

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2010) *Análisis de los Recursos hídricos en Guatemala. Memorando Técnico para el proyecto Economía del cambio Climático en América Latina. Fase II. s.l.*
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/ Secretaría de Planificación y Programación (IARNA/ SEGEPLAN) (2009). *Análisis del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio relativos a la "Sostenibilidad del Medio Ambiente" en Guatemala y determinación de acciones y costos de sus metas al 2015.* Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (2009). *Informe Ambiental del Estado de Guatemala. GEO Guatemala.* Guatemala.
- Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2010). *Fortalecimiento del marco jurídico en materia de gestión de los recursos hídricos en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Diagnóstico político-legal para Guatemala.* Guatemala.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2009). *El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala.* Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación (SEGEPLAN) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2006). *Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala: Diagnóstico.* Guatemala.

### Entrevistas<sup>62</sup>

- Fulgencio Garavito [Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)], entrevista personal, enero de 2009.
- Jorge Mario Molina (Gabinete Específico del Agua), entrevista personal, enero de 2009.
- Julio Escoto [Empresa Municipal de Agua (EMPAGUA)], entrevista personal, enero de 2009.
- Veinte asistentes a la reunión de miembros de GWP Guatemala, realizada el 15 de junio de 2010 en ciudad de Guatemala, provenientes de 13 instituciones públicas y privadas.

<sup>62</sup> Estas personas fueron entrevistadas durante el proceso de elaboración del estudio *Análisis de los Recursos Hídricos en Guatemala. Memorando Técnico para el proyecto Economía del cambio Climático en América Latina. Fase II. s.l.*





© Mariana Argüello L.

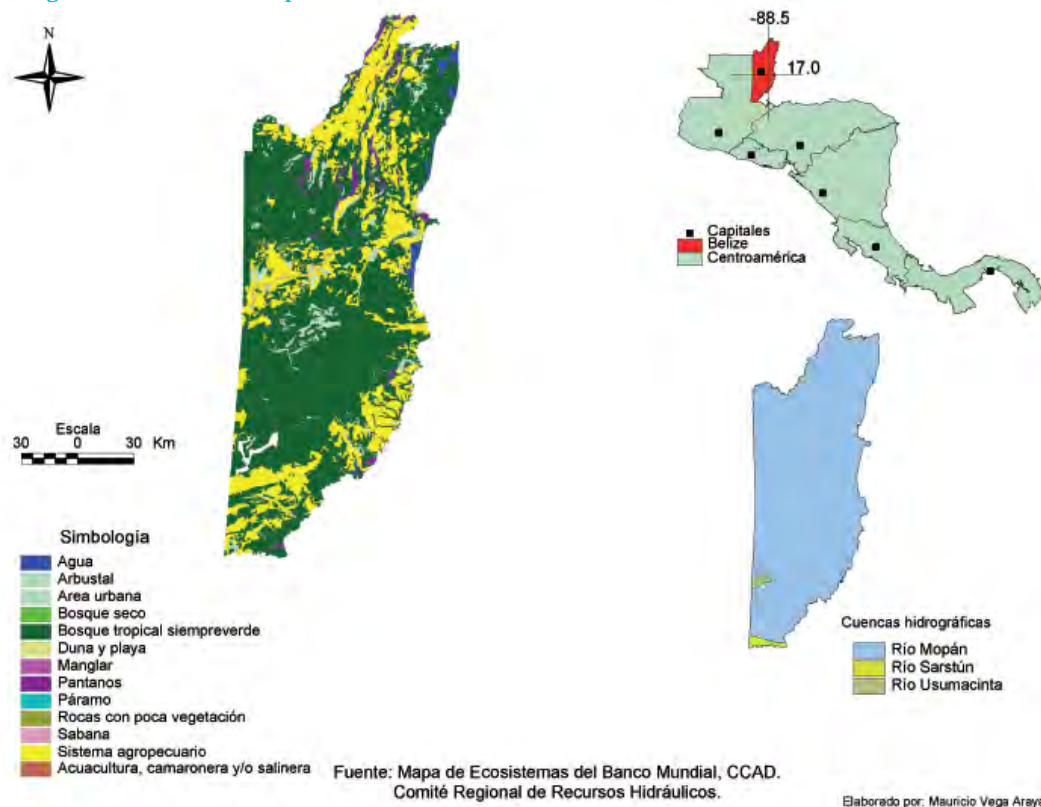
# 11.7 Belice



© Ramón Frutos



Figura 11.7.1. Belice: mapa de ecosistemas de Belice



## 11.7.1 Características generales

### a. Características biofísicas

#### Ubicación y geografía

Belice está ubicado entre los  $15^{\circ} 53'$  y  $18^{\circ} 30'$ , de latitud norte, y los  $87^{\circ} 15'$  y  $89^{\circ} 15'$ , de longitud oeste, en la costa noreste de Centroamérica, donde comparte la frontera norte con México y la frontera oeste y sur, con Guatemala, y limita al este con el Mar Caribe. El área terrestre de Belice es de aproximadamente  $22.970 \text{ km}^2$ , que incluye más de 1.060 pequeñas islas, conocidas como cayos, con un área total de unos  $690 \text{ km}^2$ . Tiene cerca de  $1.540 \text{ km}^2$  de lagunas. La extensión del país, de Norte a Sur, es de 280 km, y la parte más ancha es de 109 km.

Belice cuenta con una extensa barrera de arrecife de aproximadamente 386 km. a lo largo de la costa, que comprende la porción más grande del Arrecife Mesoamericano, un sistema que se extiende por aproximadamente 1.000 km., a través de varios países, y que es el sistema de arrecife más grande del hemisferio occidental. (Burke y Sugg, 2006)

Hay una planicie costera baja, en gran parte cubierta de manglar, pero en el interior se

encuentran algunas elevaciones. La montaña Maya y la cordillera de Cockscomb forman la columna vertebral de la mitad sur del país, y el punto más alto es Doyle's Delight, con 1.124 msnm, en la cordillera de Cockscomb. El distrito de Cayo, en el oeste, incluye las Montañas de Pinares, que van desde 305 msnm, hasta 914 msnm. Los distritos del Norte contienen considerables zonas bajas o planas. Hay muchos ríos, algunos de ellos navegables en distancias cortas por buques de poco calado. El 62,7% del país está cubierto de bosque.

#### Hidrografía

Belice cuenta con 39 cuencas hidrográficas identificadas, de las cuales, 16 se clasifican como principales, y 23, como subcuencas. La Unidad de Hidrología del Servicio Nacional de Meteorología (NMHS, por sus siglas en inglés), divide el país en cuatro regiones de cuencas hidrográficas, las cuales son: la Región 7, en el Norte, la Región 9, en el Oeste y el corredor central, la Región 11, que comprende la planicie costera y la ladera costera, y la Región 13, en el extremo sur.

Los recursos de agua subterránea son la fuente principal de recurso hídrico en el área rural de Belice, en donde el 95% del agua dulce proviene de depósitos subterráneos (Unidad de Agua Rural, Ministerio de Desarrollo Rural). En las áreas rurales, el agua subterránea se extrae por medio de bombas manuales y sistemas rudimentarios de extracción del recurso.

En el 2008, el volumen total de agua dulce renovable en Belice fue de 53.156 m<sup>3</sup> per cápita, uno de los más altos de Latinoamérica (FAO AQUASTAT, 1988-2008). Además, existen numerosos lagos y lagunas de agua dulce y salobre que se encuentran esparcidas por las áreas costeras bajas del centro y el Norte, y las áreas bajas del interior.

### Clima

El clima es subtropical, templado por los vientos alisios del Mar Caribe. La precipitación promedio anual varía de 1.524 mm, en el Norte, a 4.064 mm, en el Sur. Hay dos temporadas distintas: una temporada de lluvias, que normalmente comienza a mediados de mayo, en

el Sur, y al principios de junio, en el Norte, la cual se extiende hasta noviembre, y una temporada seca que se extiende desde mediados de febrero hasta mayo.

Un período de transición, con un clima más fresco, se extiende desde octubre hasta febrero, durante el cual, la región es afectada por incursiones de masas de aire ártico continental de los Estados Unidos y Canadá que, a menudo, resulta en temperaturas mínimas durante la noche, que rondan los 10° C o menos en las partes más altas de las Montañas de Pinares, en épocas extremas de frío. Debe mencionarse que durante esta temporada, la cantidad de precipitación acumulada es casi el 25% del total anual para la mayoría de los distritos de Belice.

Los ciclones tropicales y huracanes han sido siempre, y seguirán siéndolo, un factor no deseado en la historia y el desarrollo de Belice. En el Cuadro 11.7.1 se muestra un resumen del costo de los daños provocados por seis ciclones tropicales que atravesaron o estuvieron a poca distancia del país.

**Cuadro 11.7.1. Belice: resumen del costo en dólares estadounidenses de los daños provocados por seis ciclones tropicales en Belice**

| No. | Evento     | Fecha                   | Sector afectado | Costo directo | Costo indirecto | Costo total        |
|-----|------------|-------------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------|
|     |            |                         |                 | USD           | USD             | USD                |
| 1   | Hur. Keith | 1º de octubre del 2000  | Todos           | 204.779.630   | 0               | 204.779.630        |
| 2   | TT Chantal | 22 de agosto de 2001    | Todos           | 8.737.005     | 11.771.000      | 20.508.005         |
| 3   | Hur. Iris  | 8 de octubre de 2001    | Todos           | 107.841.500   | 53.250.925      | 161.092.425        |
| 4   | Hur. Dean  | 21 de setiembre de 2007 | Todos           | 50.279.000    | 45.350.000      | 95.629.000         |
| 5   | TT Arthur  | 31 de mayo de 2008      | Todos           | 42.806.908    | 0               | 42.806.908         |
| 6   | DT 16      | 30 de octubre de 2008   | Todos           | 1.390.937     | 0               | 1.390.937          |
|     |            |                         |                 |               |                 | <b>526.206.905</b> |

## b. Características socioeconómicas

### Población

Según el Instituto de Estadística de Belice (SIB, por sus siglas en inglés), la población estimada a mediados del 2009 era de 333.200 habitantes, la proporción de hombres y mujeres, de 1:1, la densidad poblacional, de 35 personas por kilómetro cuadrado, y la tasa de crecimiento anual poblacional, de 3,2%. También, de acuerdo con el SIB, más de la mitad de la población (51,9%) vivía en las zonas urbanas.

El distrito de Belice es el distrito administrativo más grande, con 30% de la

población total, seguido por el distrito del Cayo, con 24,2%. El perfil demográfico es el de una población joven. Efectivamente, en el 2009, el 36,8% de la población era menor de 15 años de edad y el 48,4% tenía 19 años o menos. Las estimaciones de pobreza basadas en cifras de 2002 (Costello y el NHDAC, 2005) indicaron que 33,5% de la población es pobre. Aproximadamente, el 11% ciento de la población fue reportada como indigente, es decir, incapaz de sufragar los costos de los alimentos. Los casos reportados de niños con diarrea o enfermedades asociadas con el agua contaminada, falta de higiene y las malas

condiciones del medio ambiente se incrementaron en el 2008, y han seguido en aumento desde hace algunos años, según reportes del Ministerio de Salud.

El SIB indica que en el 2007 el grupo étnico más numeroso era el mestizo, el cual representaba el 43,7% de la población total. A este grupo le seguían los criollos (de origen africano), con el 29,9%, los mayas, con 11%, los garífuna, con 6,6%, los indios orientales, con 3,5%, los menonitas, con 3,1%, los chinos con 0,4%, y otros, con 1,9%.

### Indicadores socioeconómicos

Económicamente, el país está experimentando un crecimiento en determinados sectores, especialmente en actividades turísticas, y una disminución en otros, como el azucarero y el bananero (Instituto de Estadística de Belice SIB, 2008). El Producto Interno Bruto (PIB) de 2008, a precios constantes del mercado, se reportó en USD 1,4 billones (SIB, 2008), lo cual representa un aumento con respecto al año anterior, mientras que el Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita de Belice fue de USD 3.740 en el 2008.

## 11.7.2 Evaluación de los recursos hídricos

### a. Oferta y demanda hídricas

En el cuadro 2, se resume la oferta y extracción per cápita de recursos hídricos renovables para el año 2008 y otras estadísticas relativas a los recursos hídricos. Estos datos provienen del Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) y la Estrategia Nacional de Adaptación ante el Cambio Climático en el Sector Agua en Belice, elaborada por la Unidad Hídrica del Servicio de

Meteorología, con el apoyo del Centro de Cambio Climático de la Comunidad del Caribe (CCCCC). Es digna de mencionar la reducción per cápita de los recursos hídricos renovables para el 2008, que en ese entonces era de 53.156 m<sup>3</sup> por año, en comparación con el 2002, que fue de 64.817 m<sup>3</sup>, lo cual representa una reducción de 11.661 m<sup>3</sup> por persona anuales.

Cuadro 11.7.2. Belice: el recurso hídrico en Belice

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Recurso hídrico renovable (2008)                     | 18,55 billones de m <sup>3</sup> |
| Población (millones, 2008)                           | 0,332                            |
| Recurso hídrico renovable per cápita (2008)          | 53.156 m <sup>3</sup> por año    |
| El total de agua extraída per cápita (2008)          | 568 m <sup>3</sup> por año       |
| Área de territorio nacional                          | 22.970 km <sup>2</sup>           |
| Tierra bajo cultivo, % del área total                | 4,4%                             |
| Área bajo riego, % de área de cultivo                | 2,9%                             |
| Área bajo riego equipado de infra estructura         | 30 km <sup>2</sup>               |
| Extracción de agua por sector, % de extracción total | Doméstico 20%                    |
|  | Industria 36 %                   |
|  | Agricultura 44%                  |
| Humedales designados sitios Ramsar (2010)            | 2 sitios, 236 ha                 |
| Capacidad de represa                                 | 0.002 km <sup>3</sup>            |

Fuente: FAO Aguastat 1988-2008, Belice, Centro América; Estrategia Nacional de Adaptación ante el Cambio Climático en el Sector Agua en Belice (marzo 2009)

## b. Principales usos del agua

Los tres principales sectores que tuvieron la mayor demanda de agua en el 2008 fueron: el doméstico ( 20%), la industria y el sector de turismo ( 36%) y la agricultura (44%).

En el sector energético, una gran parte de la demanda de electricidad es satisfecha mediante plantas hidroeléctricas. Electricidad de Belice S.A., (BEL, por sus siglas en inglés), es la empresa privada de mayor distribución de energía eléctrica del país. La demanda pico para energía eléctrica en el 2010 fue de aproximadamente 75 MW, con un promedio aproximado de 63 MW. Cerca de 360 GWh son distribuidos en la red nacional por año. La demanda se satisface usando varias fuentes, las cuales incluyen:

- 1) La Compañía Eléctrica de Belice S.A. (BECOL), que tiene en funcionamiento dos plantas generadoras a filo de agua en el río Macal (Mojellon y Vaca). Estas producción máxima en demanda pico de 27,0 MV y 18,0 MV, respectivamente. Además, tiene la planta hidroeléctrica en la represa Chalillo, que produce 7,3 MV, cual representa un total de 52,3 MV, que satisface el 80% de la demanda nacional.
- 2) La planta hidroeléctrica Hidro Maya, localizada

en uno de los tributarios del río Grande, en el distrito de Toledo, la cual genera 4,0 MV.

- 3) La compañía eléctrica mexicana de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que transfiere 15 MV, según un contrato obligatorio de compra, aunque no se use.
- 4) La turbina de BEL y un número de generadores pequeños de diesel, que producen un total de 22 MV, los cuales solo se utilizan como respaldo durante una emergencia, debido al alto costo de operación.
- 5) La cogeneradora en el distrito de Orange Walk, manejada por Energía Co-generación de Belice S.A. (Belcogen), con capacidad para producir 31,5 MV, de los cuales, 9 MV son utilizados por la Industria Azucarera de Belice (BSI) y 13,5 MV se transmiten a la red nacional.
- 6) La generadora diesel Bowen and Bowen en el sur de Belice, con capacidad de generación de 25 MV, mediante uso de crudo leve de Belice, pero la cual no está operando por motivo de restricciones asociadas con la adquisición de combustible.

El uso del agua en Belice es similar al de otros países de la región, pero en estos existe una mayor demanda para los sectores agrícola e industrial.

**Cuadro 11.7.3. Belice: demanda de agua en Belice**

| Subsector económico                      | Demanda | % PIB | Comentarios  |
|--|---------|-------|--|
| Agricultura/Industria                    | >80%    | 30%   | El agua para agricultura depende mayormente de las lluvias |
| Doméstico/Residencial incluyendo Turismo | <20%    | 60%   | Oferta pública por cañería y servicios de suministro       |

Fuente: Estrategia Nacional de Adaptación ante el Cambio Climático en el Sector Agua en Belice, marzo de 2009

## c. Red hidrometeorológica

La Unidad de Hidrología, adscrita al Servicio Nacional de Meteorología de Belice, es responsable de la recolección y análisis de datos sobre la cantidad, calidad y variabilidad de los recursos hídricos del país. También es responsable de publicar y difundir información acerca de los recursos hídricos, acerca de las alertas tempranas en casos de inundaciones causadas por eventos extremos de origen hidrometeorológicos, y acerca de las advertencias relacionadas con las regulaciones de presas y episodios de sequía. Esta Unidad de Hidrología

administra y da mantenimiento a 27 estaciones hidrométricas en 16 de las 18 cuencas principales del país. Las dos cuencas sin sistemas de control y seguimiento son el Temash y el Sarstoon, en el sur de Belice. En el futuro próximo, se expandirá el control y seguimiento hidrológico a estas dos cuencas remotas en el sur de Belice, con lo cual se mejorará la red de control y seguimiento hidrológico nacional.

La Unidad de Agua Rural dentro del Ministerio de Trabajo, Gobierno Local y Desarrollo



Rural es la agencia gubernamental responsable de la perforación de pozos en comunidades rurales y del desarrollo de sistemas de agua en el ámbito rural. Estos sistemas comunitarios son administrados por los Comités de Agua, y la población paga una tarifa mínima para la sostenibilidad del sistema.

No existe un programa integral de control y seguimiento de la calidad del agua en Belice. Varias

organizaciones llevan a cabo esta labor basadas en una iniciativa de interés propio. Algunas de estas organizaciones incluyen las siguientes: Departamento del Medio Ambiente (DOE por sus siglas en inglés), *Public Health Bureau* (Departamento de Salud Pública), Departamento de Pesca, *Coastal Zone Management Authority and Institute*, *Belize Water Services Limited*, *Crystal Bottling Company*, organizaciones no gubernamentales y agencias de consultoría.

## 11.7.3 Agua potable y saneamiento

### a. Calidad del servicio

La calidad del servicio suministrado por la BWS S.A. ha venido mejorando con los años. A pesar de los desafíos operativos y comerciales, BWS se concentra en garantizar que la inversión de capital se lleve a cabo. Estas inversiones, junto con los proyectos con aportaciones de desarrolladores, formaron la base para las inversiones realizadas

durante los últimos cinco años. Utilizando este enfoque y con el propósito de aumentar la base de clientes y garantizar la fiabilidad del suministro, la compañía invirtió más de USD 20,9 millones en los últimos cinco años en la instalación de nuevos sistemas y en la restauración de la infraestructura obsoleta.

### b. Cobertura del servicio

La cobertura de agua mejorada en Belice para el 2008 era de 99% en las áreas urbanas y de 95%, en las áreas rurales. En ese mismo año, en el ámbito nacional, la cobertura de agua mejorada era de 97%. En cuanto al saneamiento, al inicio de los noventas,

en los centros urbanos, hubo un aumento de 73% de cobertura, la cual alcanzó un 93% en el 2008. En las comunidades rurales, la cobertura de saneamiento también ha mejorado, pues pasó de un 75% en 1990 a un 86% en el 2008.

### c. Eficiencia

El total de agua producida o disponible en el 2009 fue de 2.600 millones de galones, de los cuales 1.100 millones se vendieron, pero casi el 29,5% (equivalente a 790 millones de galones) no

fue contabilizado por razones de fugas, conexiones ilegales o robos. La producción y venta de agua potable, así como el agua no contabilizada para el período 2009 se ilustra en la tabla siguiente.

Cuadro 11.7.4. Belice: producción, consumo y agua perdida por la BWS en el país para 2009

| Belice                         | Producción           |      | Venta/Consumo        |      | Agua no contabilizada |      |
|--------------------------------|----------------------|------|----------------------|------|-----------------------|------|
|                                | Galones              | %    | Galones              | %    | Galones               | %    |
| <b>2009/10</b>                 |                      |      |                      |      |                       |      |
| <b>Ciudad/Pueblo</b>           |                      |      |                      |      |                       |      |
| Ciudad de Belice y Hattieville | 1.307.977.801        | 48,8 | 540.190.375          | 45,9 | 439.462.407           | 33,6 |
| Corozal                        | 215.763.000          | 8,0  | 89.866.000           | 7,0  | 82.669.061            | 38,3 |
| Orange Walk                    | 197.990.000          | 7,4  | 79.306.000           | 8,1  | 45.025.001            | 22,7 |
| Belmopan                       | 289.289.000          | 10,8 | 117.434.000          | 11,4 | 74.035.593            | 25,6 |
| San Ignacio                    | 229.763.000          | 8,6  | 93.561.000           | 9,9  | 42.953.959            | 18,7 |
| Benque Viejo                   | 77.255.000           | 2,9  | 31.045.000           | 3,1  | 18.973.609            | 24,6 |
| Dangriga                       | 136.530.000          | 5,1  | 53.790.000           | 5,1  | 40.760.084            | 29,9 |
| Punta Gorda                    | 75.717.000           | 2,8  | 31.181.000           | 2,9  | 20.551.437            | 27,1 |
| San Pedro                      | 152.236.500          | 5,7  | 61.071.000           | 6,7  | 25.582.626            | 16,8 |
| <b>TOTAL:</b>                  | <b>2.682.521.301</b> |      | <b>1.097.444.375</b> |      | <b>790.013.777</b>    |      |

## d. Demanda del recurso hídrico para abastecimiento de la población

La extracción de agua por año fue solamente un 1,07% de lo disponible per cápita en el 2008. Se estima que la demanda de agua es de 95 millones de m<sup>3</sup> por año, cantidad que es insignificante si se compara con el recurso hídrico superficial disponible. El consumo de agua para uso doméstico per cápita se estima entre 240 y 280 litros por día en las áreas urbanas y 160 litros por día en las áreas rurales. Este consumo es comparable al de los países desarrollados.

Casi el 70% de las fuentes de agua para los centros urbanos son superficiales, mientras que el 95% de las fuentes de agua en las áreas rurales son subterráneas. El agua subterránea que se consume en los municipios de Corozal, Orange Walk y Punta Gorda, así como la que se consume en la mayoría de las aldeas, se suministra con sistemas rudimentarios.

## e. Necesidades de inversión para cumplir con los ODM

*Belize Water Services Limited* (BWS) indica que ha hecho considerables esfuerzos para mejorar la eficiencia de las operaciones en casi todas las áreas y procesos, particularmente con el fin de mejorar la satisfacción del cliente y reducir los tiempos de respuesta y los costos. En abril de 2010, la Comisión de Servicios Públicos (PUC, por sus siglas en inglés), después de haber hecho una segunda revisión de la propuesta de la BWS, para incrementar las tarifas del agua en el ámbito nacional, la aprobó considerando

que entre las justificaciones se propuso una expansión de los servicios de agua potable para suministrar el incremento en la demanda de la población creciente en muchas áreas de Belice (BWS, 2010). La compañía invirtió más de USD 20,9 millones en los últimos cinco años para mejorar el sistema y garantizar así la fiabilidad del suministro. Considerando estos hechos simultáneamente con el incremento de las tarifas y la actual cobertura de APS, no se requerirán inversiones presupuestarias adicionales.

## f. Marco institucional y legal

El suministro de agua potable para las comunidades urbanas y algunos asentamientos rurales y el tratamiento de aguas residuales para la Ciudad de Belice y Belmopán, son llevados a cabo por el Belize Water Services Limited (BWS). La BWS es una compañía de suministro del agua semiautónoma que en el 2000 adoptó los activos y pasivos de la anterior Water and Sewerage Authority of Belize (WASA). La BWS administra la provisión de agua para 9 áreas urbanas y más de 56 sistemas rudimentarios en áreas rurales, donde el suministro de agua potable proviene de fuentes subterráneas o fuentes superficiales.

La Unidad del Agua Rural del Ministerio de Desarrollo Rural es responsable de la perforación de pozos y la instalación de bombas de agua, y de trabajar en conjunto con las comunidades para desarrollar sistemas de agua rudimentarios. Estos son financiados por el Gobierno de Belice a través de los Fondos de Inversión Social (SIF, por sus siglas en inglés), y las agencias de Naciones Unidas, como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR).

## 11.7.4 Marco institucional y legal de los recursos hídricos

Belice aún no cuenta con una autoridad nacional que se encargue de la administración de los recursos hídricos y de la regulación de su uso sostenible. En julio de 2010, la Asamblea Nacional aprobó la Ley para el Manejo Integrado del Recurso Hídrico, la cual entrará en vigor cuando la Asamblea Nacional apruebe algunos cambios legislativos de la Ley de la Industria del Agua de 2001, que delega a las municipalidades la potestad de hacer ordenanzas para orientar a los responsables de la provisión de agua y alcantarillado, de autorizar el otorgamiento de licencias, de establecer la autoridad del ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales para dar licencias de producción y uso del agua, y

de proporcionar directrices que prohíben la contaminación de las aguas. Estos mandatos ya están considerados en la nueva Ley de Agua que suplanta la Ley de 2001.

La legislación actual en materia hídrica es fragmentaria o incompleta, dispersa, obsoleta y, en la mayoría de los casos, presenta debilidades en su aplicación.

Los retos pendientes de superar después de la aprobación de la Ley de Agua son la nominación de la Autoridad Nacional del Agua, la elaboración de su reglamento y la preparación del plan maestro para la GIRH.

## 11.7.5 Principales desafíos hacia la GIRH en el país

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un enfoque para lograr el uso sostenible de los recursos hídricos. Como miembro del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y la Comunidad del Caribe (CARICOM, por sus siglas en inglés), Belice participa activamente en los esfuerzos regionales para coordinar la gestión de los recursos hídricos de la región. Algunas de estas iniciativas incluyen la Visión sobre el Agua, la Vida y Medio Ambiente para el Siglo 21, realizado en 2000 por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para Latinoamérica y el Caribe (CATHALAC). También, los talleres y seminarios sobre cuestiones relacionadas con las aguas subterráneas y la legislación del agua, realizados por GWP Centroamérica, los talleres regionales e internacionales y conferencias organizadas por la Comisión de Hidrología de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el reciente Proyecto sobre Norma de Calidad del Agua para Belice, realizada por la OPS, la Cruz Roja y la Oficina de Salud Pública de Belice, las iniciativas en gestión de desastres y mitigación de inundaciones, realizadas por las organizaciones de emergencia de Belice y el Caribe (NEMO y CEDEMA, por sus siglas en inglés), y el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO (PHI).

Los desafíos de la GIRH en Belice surgen por el aumento en la presión por el uso de los

recursos hídricos y de las zonas de recarga, donde la actividad de explotación de los recursos naturales, como el avance de la frontera agrícola, la tala ilegal de madera, la explotación para petróleo, la urbanización y la contaminación, entre otras, siguen aumentando año con año. Una autoridad nacional para el manejo integrado de los recursos hídricos tendrá que trabajar estrechamente con las comunidades y con todos los otros actores. Estos incluyen a los tomadores de decisiones, las ONGs, las organizaciones donantes, las organizaciones de las Naciones Unidas y las organizaciones intergubernamentales, como la GWP Centroamérica, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y el PHI de la UNESCO, todos los cuales deberán concentrar los esfuerzos para superar los desafíos que puedan limitar la GIRH y el desarrollo sostenible de Belice.

Para que la Ley General de Agua entre en vigencia en el 2010, es urgente que los actores del sector hídrico apoyen a los tomadores de decisión para acelerar el proceso de reforma de la Ley de la Industria del Agua. Este desafío puede ser el catalizador para lograr la implementación de los principios de la GIRH, por parte de la Autoridad Nacional del Agua y la comunidad beliceña, en esta etapa histórica para el desarrollo del país y para el manejo sostenible de sus recursos hídricos.



# Estudio de caso



© Martanela Argüelló L.

## Conservación de las Cuencas Chiquibul-Mopán-Macal-Belice

En Belice se ha estado desarrollando una iniciativa comunitaria binacional para la conservación y el buen manejo del recurso hídrico de las cuencas Chiquibul, Mopán, Macal y Belice. Esta reúne a diez líderes comunitarios de Belice y a nueve de Guatemala, para trabajar en conjunto en la planificación, desarrollo e implementación de acciones para lograr la mejor protección de los ríos compartidos, que derivan desde la zona montañosa del bosque Chiquibul en territorio beliceño. La iniciativa ha sido liderada por la ONG Amigos para la Conservación y el Desarrollo (FCD, por sus siglas en inglés), con la asistencia de RARE y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Para llevar a cabo el programa de las cuencas hidrográficas, se están realizando esfuerzos entre diez comunidades en Belice. Los alcaldes locales y los alcaldes municipales de estas comunidades y municipios se han reunido en varias ocasiones para desarrollar un plan de acción para proteger las Cuencas Chiquibul-Mopán-Macal-Belice, el cual fue firmado recientemente.

El plan de acción binacional se elaboró con el objetivo de llevar a cabo el trabajo de restauración y conservación de las cuencas compartidas. En este plan se señala la precaria situación de los ríos, debido a la amenaza inminente que enfrentan, causada por las actividades no sostenibles y mal planificadas que se desarrollan en el área.



La iniciativa está acompañada de una fuerte campaña de sensibilización pública para fortalecer y promover la participación y apropiación de las acciones que realizan las comunidades de las Cuencas Chiquibul, Mopán, Macal y Belice (CMMB), entre la población meta de los dos países. También, en coordinación con GWP en Belice, se ha estado capacitando a los integrantes comunitarios en aspectos de la GIRH.

Estudios realizados en las comunidades meta de Belice han demostrado que existe un alto nivel de conciencia sobre la importancia del recurso hídrico y sobre la necesidad de proteger los bosques. Por ejemplo, de las 1.300 personas entrevistadas en 22 comunidades de Belice, 86% de ellas señalaron que estarían dispuestas a proteger los recursos hídricos procedentes de las montañas de Chiquibul-Montañas Maya. Además, el 71% consideró que un fondo para el agua sería apoyado por ellas, con el objetivo de generar recursos financieros para proteger los bosques.

En el caso de Guatemala, hace cinco años se realizó una encuesta, con la cual se demostró que la gente tenía deseo de proteger mejor el recurso hídrico y de apoyar un fondo para este.

Las cuencas compartidas (CMMB) son vitales para la ecología, la economía, la seguridad alimentaria y la salud pública de la región central y oriental del Petén, en Guatemala, así como para la región central de Belice. Estas componen la mayor cuenca de Belice y es el hogar de más de 130.000 beliceños. Una tercera parte de la cuenca se encuentra en el oriente del Petén, y es el hogar de más de 100.000 guatemaltecos. Por lo tanto, también se está trabajando estrechamente con organizaciones Guatemaltecas para unificar esfuerzos, ya que estas cuencas son compartidas por ambos países.

Se pretende que con esta iniciativa, las cuencas CMMB tengan una mayor oportunidad de ser protegidas mediante la participación de las comunidades locales y mediante un esfuerzo de cooperación entre líderes de los dos países.

### Referencias bibliográficas

Belize Audubon Society (2008) *An Environmental Agenda for Belize 2008-2013*. Belize.

Belize Forest Department (BFD) (2005). *The Forest Resource Planning and Management (FRPM) Program, Annual Report 2005*. Belmopan.

Belize Forest Department (BFD) and Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2004). *Latin American Forestry Sector Outlook Study Working Paper, National Report Belize*. Rome.

Belize Water Services (BWS) (2009). *Full Five-Year Business Plan, BWS*. Belize City, Belize

Boles, E., D. Buck and P. Esselman. 2008. *Synthesis of Water Resource Conservation, Management and Research Activities in the Watersheds of Belize*. Belmopan.

Bood, Nadia (2007). *Overview of Belize's Marine Protected Areas. Presentation at Coastal Valuation Workshop, June 2007*. Belize City.

Bull, G. and S. Northway (2008). *Benefits from the forest*. In *Commonwealth Forests. An overview of the Commonwealth's forest resources*. (Chapter 3). England.

Burke, L. and J. Maiden (2004). *Reefs at Risk in the Caribbean*. Washington D.C.

Cardona, José A. (2005). *Report on Draft Policy on Integrated Water Resources Management (IWRM) and Draft Legislation on Integrated Water Resources Management*. Belize.

Caribbean Community Climate Change Centre (CCCCC) (2009). *National Adaptation Strategy to Address Climate Change in the Water Sector in Belize: Strategy and Action Plan*. Belmopan.

- Caribbean Community Climate Change Centre and Belize Enterprise for Sustainable Technology (CCCCC and BEST) (2008). *Water Resources Vulnerability to Climate Change in the North Stann Creek Watershed. Draft Final Report*. Belmopan.
- Central Statistical Office (2004). *Environmental Statistics for Belize*. Belmopan.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Abstract of Statistics*. Belmopan.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Quarterly GDP up to 4th quarter 2005*. Belmopan.
- Cherrington E. et al. (2010). *Forest Cover and Deforestation in Belize: 1980-2010*. Panama.
- Coastal Zone Management Authority & Institute (CZMAI) (2004). *The National Integrated Coastal Zone Management Strategy for Belize*. Belize.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2000). *Annotated Bibliography, Forest Cover Change*, Belize. Rome.
- Frutos, R. (2003). *Progress and Constraints in developing water resource management in Belize. National Meteorological Service of Belize*. Belize City. Belize
- Gorrez, M. and M. McPherson (2006). *Calculation of number of people directly dependent on marine resources of the MAR. Smithsonian Institution*, Fort Pierce, Fla. USA.
- Graham, R. (2007). *Assessment of elasmobranchs and Goliath grouper in Southern Belize – Preliminary results, Report to the Department of Fisheries and Partners*. WCS. Punta Gorda, Belize.
- Krchnak, Karin M. (2007). *Watershed Valuation as a tool for Biodiversity Conservation. The Nature Conservancy*. Belize, Central America
- Maza, R. and A. Flowers (2000). *Belize Drinking Water Supply and Sanitation Assessment*. Belize City.
- McField, M. and P. Richards Kramer. 2007. *Healthy Reefs for Healthy People: A Guide to Indicators of Reef Health and Social Well-being in the Mesoamerican Reef Region*. Florida
- McField, M. and N. Bood (2007). *Our Reef in Peril – Can We Use It Without Abusing It? pp. 151-171 In B.S. Balboni and J.O. Palacio (Eds.), Taking Stock: Belize at 25 years of Independence*. Cubola Books, Benque Viejo del Carmen, Belize.
- Meerman, J.C., and W. Sabido. 2001. *Central American ecosystems map: Belize, Volume 1 & 2*. Belize City.
- Statistical Institute of Belize. (2007). *Annual Gross Domestic Product (updated to year-end 2006)*. Last update date 12/7/07. Belmopan.
- \_\_\_\_\_ (2008). *External Trade Bulletin (December 2007)*. Belmopan.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Annual Report 2009*. Belmopan.
- Task Force on Belize's Protected Areas Policy and System Plan (2005). *The Belize Protected Areas System Plan*. Belize.
- The Condition and Trends Working Group (2005) Current State and Trends. In *The Millennium Ecosystem Assessment. (Vol. 1)*. Washington: Island Press.

**Páginas electrónicas consultadas**

Belize Tourism Board (BTB) <http://www.belizetourism.org> Consultado el 8 mayo 2008. Tourism Revenues. <http://www.belizetourism.org/belize-tourism/tourism-revenues.html>

Conservation International (CI) (2007). Ecotourism at Conservation International. <http://www.ecotour.org/xp/ecotour> Consultado el 1 Mayo 2008.

MBRS Project. <http://www.mbrs.org.bz/english/projdesc.htm> Consultado el 15 enero 2008.

Romero, E. (2010) De: Belize protected areas 26% and not 40-odd percent. [Mensaje de Blog]. Recuperado de Amandala Belize <http://www.amandala.com.bz/index.php?id=10030> Consultado el 4 julio 2010.

# Bibliografía

## A

- ANAM (2009). Base de datos de Concesiones y Permisos de Agua.
- ANAM (2009). Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
- ANDA (2002). Boletín 24 de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). El Salvador.
- ANDA (2007) Boletín Estadístico de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA. El Salvador.
- ANDA (2008). Memoria de Labores de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA 2008. El Salvador.
- Anuario Estadístico 2007. Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).
- AQUASTAT (Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO).
- Atlas de El Salvador (Cuarta Edición, mayo 2000). Ministerio de Economía. MINEC. Centro Nacional de Registros. Instituto Geográfico Nacional. El Salvador.

## B

- BCN, (2008). Banco Central de Nicaragua, 2008. Anuario de Estadísticas Económicas 2001-2008.
- Belize Audubon Society (2008). An Environmental Agenda for Belize 2008-2013. Belize Audubon Society. Belize City.
- Belize Enterprise for Sustainable Technology (BEST) (2008). Water Resources Vulnerability to Climate Change in the North Stann Creek Watershed. Draft Final Report. Caribbean Community Climate Change Centre (CCCC). Belmopan.
- Belize Forest Department and Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2004). Latin American Forestry Sector Outlook Study Working Paper, National Report Belize. Rome.
- Boles, E., D. Buck and P. Esselman (2008). Synthesis of Water Resource Conservation, Management and Research Activities in the Watersheds of Belize. The Nature Conservancy. Belmopan.
- Bood, Nadia (2007). Overview of Belize's Marine Protected Areas. Presentation at Coastal Valuation Workshop, June 2007. Belize City.
- BTB (2008). Belize Tourism Board Website. <http://www.belizetourism.org/>. Accessed May 8, 2008.
- BTB (2008). Tourism Revenues. <http://www.belizetourism.org/belize-tourism/tourism-revenues.html>. Accessed February 12, 2008.
- Bull, G. and S. Northway (2008). Chapter 3. Benefits from the forest. In Commonwealth Forests. An overview of the Commonwealth's forest resources. Commonwealth Forestry Association. England.
- Burke, L. and J. Maiden (2004). Reefs at Risk in the Caribbean. With Contributions from M. Spalding, P. Kramer, E. Green, S. Greenhalgh, H. Nobles, and J. Kool. World Resources Institute. Washington D.C.
- BWS (2009). Full Five-Year Business Plan, BWS. October 1, 2009. Belize City, Belize

## C

- Cardona, José A. (2005). Report on Draft Policy on Integrated Water Resources Management (IWRM) and Draft Legislation on Integrated Water Resources Management. Belize.
- CARE El Salvador. (2006). Lineamientos de Política para el Desarrollo del Sub-sector de Agua Potable y Saneamiento Rural. 2006. El Salvador.
- CARE, AVINA, RASES.( 2009). Asociatividad de Operadores Locales de Pequeña Escala en Agua y Saneamiento. Abril, 2009. El Salvador.
- CCCC (2009). National Adaptation Strategy to Address Climate Change in the Water Sector in Belize: Strategy and Action Plan. March 2009. BEST, Belmopan, Belize.
- CEPAL 2010. Análisis de los Recursos Hídricos en Guatemala. Memorando Técnico para el proyecto Economía del cambio Climático en América Latina. Fase II. Convenio DFID/CEPAL. 37pp.



- Chavarría Hernán. (2009) definición de lineamientos a seguir para la construcción del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en El Salvador, 2009, GWP El Salvador.
- Chávez, J. A., Mata R. A. y Ventura, E. M. (2004). Comportamiento de flujos
- Cherrington E. et al. (2010). Forest Cover and Deforestation in Belize: 1980-2010. Aug. 2010. CATHALAC, Panama.
- COMURES (2004). Sistematización de experiencias exitosas en administración de sistemas de agua potable y saneamiento. COMURES-USAID. 2004. El Salvador
- CONAGUA y WWC (2006). Comisión Nacional de Agua y World Water Council, Datos de extracción de agua en Centroamérica. Presentado en Foro Mundial del Agua México, 2006.
- Condition and Trends Working Group, Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends. Island Press.
- Conservation International (2007). Ecotourism at Conservation International. <http://www.ecotour.org/xp/ecotour/>. Accessed May 1, 2008.
- CSO (2004). Environmental Statistics for Belize 2004. Ministry of National Development. Belize.
- CSO (2005). Abstract of Statistics. Belmopan. Belize.
- CSO (2006). Quarterly GDP up to 4th quarter 2005. Belmopan, Belize.
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América. Evaluación de los recursos de agua de la república de El Salvador, Octubre 1998. El Salvador.
- CZMAI (2004). The National Integrated Coastal Zone Management Strategy for Belize. Halcrow Group. Belize City, Belize.

## D

- Document Joint Monitoring Programme (JMP), UNICEF, WHO (2006).
- Documento de la FAO: El Estado Mundial de Agricultura y la Alimentación 2003-2004
- Documentos del SANAA-DIAT n°. 654, 709, Datos sectorial n°.2 y estadísticos e información de Calidad del Agua.

## E

- E. Tenorio (2008). Mapeo de tendencias, actores, desafíos y oportunidades relativas al sector de agua y saneamiento en Honduras.
- ENACAL (2008a). Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios.
- Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples 2004. Dirección General de Estadística y Censo del Ministerio de Economía. El Salvador.
- ENDESA (2007). Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud. 2006-2007.
- Evolución de Recursos de Agua de Nicaragua. Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América Distrito de Mobile y Centro de Ingeniería Topográfica 2005.
- Plan de Desarrollo Institucional 2008-2012: Estrategia Sectorial de Agua Propuesta por ENACAL, Diciembre, 2008. Managua.

## F

- FAO (1992). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Estudio Subsectorial del Riego Privado. Vol. II de II (Anexo 4, 5, 6, 7).
- FAO (2000). FRA 2000, Annotated Bibliography, Forest Cover Change, Belize. Rome.
- FAO (2010). Diagnóstico Político-Legal para Guatemala. Fortalecimiento del Marco Jurídico en materia de GIRH. Gloria Aragón. Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- Forest Department (FD). 2005. The Forest Resource Planning and Management (FRPM) Program, Annual Report 2005, Belize Forest Department. Belmopan.
- Formas de prestación del servicio de agua potable y saneamiento en Honduras
- Frutos, R. (2003). Progress and Constraints in developing water resource management in Belize. National Meteorological Service of Belize. Belize City.
- Monitoreo de cobertura de servicios de agua y saneamiento e indicadores para el desarrollo de las metas del milenio

## G

- Gabinete Social de la República de Panamá (2005). Segundo informe de Los Objetivos del Milenio.
- Gorrez, M. and M. McPherson (2006). Calculation of number of people directly dependent on marine resources of the MAR.
- Graham, Rachel (2007). Assessment of elasmobranchs and Goliath grouper in Southern Belize – Preliminary results, Report to the Department of Fisheries and Partners. WCS. Punta Gorda, Belize.
- GWP, PNUD, FUNDE, RASES (2008). Plan de Nación. Propuesta de Agenda Hídrica de El Salvador. Iniciativa Agua 2015, Diciembre 2008. El Salvador.
- GWP-CA (2006). Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada / Asociación Mundial para el Agua, Centroamérica. Ed. Virginia Reyes G. - 3ª. Ed.- San José, C.R.

## H

- Herrera, R. (2005). Crisis del Sector Energético.

## I

- IARNA/SEGEPLAN 2009. Cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio 7 en Guatemala y determinación de acciones y costos de sus metas al 2015. Guatemala. 76 pp. (Documento inédito)
- Ibrahim, M; Ríos, N. (2008) “Impactos del cambio climático.” En: Boletín del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, N° 30, 2008, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- INEC (2003). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Compendio Estadístico 2000-2002.
- INEC (2005). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta de Hogares para la Medición de Empleo. Informe General.
- INEC (2006). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Informe del VIII Censo de Población y IV de Vivienda, Censo 2005. Managua.
- INETER (2006). Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Boletín Hidrogeológico.
- INETER, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Datos sobre la Hidrología de Nicaragua. Iniciativa de Agua potable y saneamiento, Informe del BID, año 2007
- INIDE (2006). Instituto Nacional de Información de Desarrollo, Compendio estadístico 2003 - 2004 y Anuario Estadístico 2006.

## K

- Krchnak, Karin M. (2007). Watershed Valuation as a tool for Biodiversity Conservation. The Nature Conservancy.

## M

- MAGFOR (2008). Ministerio de Agropecuario Forestal. Subprograma Desarrollo y Reactivación del Riego para Contribuir a la Seguridad Alimentaria en Nicaragua. Octubre 2008.
- MARENA (2004). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Estado del Ambiente en Nicaragua, 2003, Segundo Informe GEO.
- MARENA (2004). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Sistema Nacional de Información Ambiental.
- MARENA (2005). Ministerio del Ambiente y los Recursos Nacionales. Plan Nacional de Erradicación de basura, Noviembre 2005.
- MARN (2000). Medio Ambiente. Colección de CD's. El Salvador.
- MARN, VMVDU (2003). Plan Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Territorial. El Salvador
- MARN-URL/IARNA-PNUMA. 2009. Informe Ambiental del Estado: GEO Guatemala 2009. 265pp.

- Maza, R. and A. Flowers (2000). Belize Drinking Water Supply and Sanitation Assessment. PAHO/WHO and Ministry of Health. Belize City.
- MBRS (2007). MBRS Project. <http://www.mbrs.org.bz/english/projdesc.htm>. Accessed January 15, 2008.
- McField, M. and N. Bood. (2007). Our Reef in Peril – Can We Use It Without Abusing It? pp. 151-171 In B.S. Balboni and J.O. Palacio (Eds.), Taking Stock: Belize at 25 years of Independence. Cubola Books, Benque Viejo del Carmen, Belize.
- McField, M. and P. Richards Kramer (2007). Healthy Reefs for Healthy People: A Guide to Indicators of Reef Health and Social Well-being in the Mesoamerican Reef Region. With Contributions by M. Gorrez and M. McPherson. 208 pp. Healthy Reefs for Healthy People Initiative. Smithsonian Institution.
- Meerman, J.C., and W. Sabido (2001). Central American ecosystems map: Belize, Volume 1 & 2. Programme for Belize, Belize City.
- Montenegro S. (2009). Nicaragua - Plan de Gestión del Gran Lago Cocibolca, Aplicación de Criterios GIRH en la Revisión y actualización de la estrategia del sector de agua potable y saneamiento. ENACAL/BID 2008.
- MSPAS (2004), Salud para un país futuro. El Salvador.

## O

- OPS (2009). Situación de Salud en Las Américas. Indicadores Básicos 2009.
- Organización de Estados Americanos, MARENA, MINAE (2004). Formulación de un Programa de Acciones Estratégicas para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y el Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río San Juan y su Zona Costera (Procuencia San Juan). Procuencia, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua, Ministerio del Ambiente, Energía y Comunicaciones de Costa Rica.

## P

- PARH (1997). Plan de Acción de los Recursos Hídricos de Nicaragua. Evaluación Rápida de los Recursos Hídricos. Plan de acción de los recursos hídricos en Nicaragua.
- Plan de Desarrollo Institucional de ENACAL 2008 – 2012.
- PNUD (2001). Informe Sobre Desarrollo Humano El Salvador 2001. El Salvador. Capítulo 7: La Gestión del Agua en El Salvador.
- PNUD (2005). Informe sobre Desarrollo Humano, 2005.
- PNUD (2006). Cuaderno de Desarrollo Humano: El Agua, una valoración económica de los recursos hídricos en El Salvador. Octubre 2006. El Salvador.
- PNUD (2006). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre Desarrollo Humano. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua.
- PNUD, MAG (1982). Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de Recursos Hídricos. PLAMDARH, PNUD, Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. 1982, El Salvador.
- PNUD-CEA/UVG 2009. El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala. 52 pp.
- PRISMA (1999). Recursos de información sobre el agua en El Salvador: Situación actual y desafíos. El Salvador. El Salvador.
- PRISMA (2001). La gestión del agua en El Salvador: Desafíos y Respuestas Institucionales. El Salvador.
- PRISMA (2009). Incorporando lo territorial en la gestión del nuevo gobierno en El Salvador. El Salvador.

## R

- Romero, E. (2010). Belize protected areas 26% – not 40-odd percent: It was a mathematical error, says APAMO Chairman. Amandala Belize, n°. 2438, pg 4; Belize City, July 4, 2010.

## S

- SEGEPLAN 2006. Diagnóstico para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala: Diagnóstico. 83 pp.
- SIBa (2007). Annual Gross Domestic Product (updated to year-end 2006). Last update date 12/7/07. Belmopan.
- SICA- FOCARD-APS (2009); Contexto Temático para la Agenda Nacional de Saneamiento, El Salvador, Septiembre de 2009.
- SINIA, (2008). Sistema Nacional de Información Ambiental. Medio Ambiente en Cifras: Nicaragua 2004-2007. Managua.
- Situación del Recurso Agua en Honduras de USAID
- SNET (2002). Informe del Análisis del Comportamiento Hídrico en El Salvador 1970-2002. Febrero, 2007. El Salvador.
- SNET (2005). Balance Hídrico Integrado y Dinámico en El Salvador. Componente de Evaluación de Recursos Hídricos. Diciembre 2005, El Salvador.
- SNET (2009); Boletín Climático Anual, 2009. MARN, El Salvador.
- Statistical Institute of Belize. 2008a. External Trade Bulletin December 2007. Belmopan, Belize.
- Statistical Institute of Belize. 2009. Annual Report 2009. Belmopan, Belize

## T

- Task Force on Belize's Protected Areas Policy and System Plan. 2005. The Belize Protected Areas System Plan. Belize.

## U

- USAID-FUNDE (2009). Documento: Política de Agua en El Salvador. Diálogo Económico, Julio 2009. El Salvador.

## V

- Vargas, O. R. (2007). Centroamérica: Las Metas del Milenio, Centro de Estudios de la Realidad Nacional (CEREN).





UNIÓN EUROPEA

La Unión Europea está formada por 27 Estados miembros que han decidido unir de forma progresiva sus conocimientos prácticos, sus recursos y sus destinos. A lo largo de un período de ampliación de 50 años, juntos han constituido una zona de estabilidad, democracia y desarrollo sostenible, además de preservar la diversidad cultural, la tolerancia y las libertades individuales. La Unión Europea tiene el compromiso de compartir sus logros y valores con países y pueblos que se encuentren más allá de sus fronteras.

La Unión Europea es el principal agente de la cooperación internacional y la ayuda al desarrollo. Es también el mayor donante mundial de ayuda humanitaria. Actualmente, la Comunidad Europea tiene la responsabilidad política y financiera de más del 55% de la ayuda pública a escala mundial, frente al 5% en 1985.



El Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF) fue creado el 22 de enero del 2004, por la Unión Europea (UE) y El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) con el objetivo de impulsar el desarrollo integral de los Municipios Fronterizos de Centroamérica y el manejo de Cuencas Multinacionales.

Desde sus inicios el Programa ZONAF cuenta con una cartera de más de 100 proyectos con un aporte de recursos no reembolsables de la UE y BCIE. Los proyectos que se encuentran enmarcados en ZONAF impulsan y contribuyen al desarrollo social y económico de la población centroamericana, beneficiando así a aproximadamente 1.6 millones de personas. Acerca de la Unión Europea.



Con 50 años de existencia, el BCIE es el Banco de Desarrollo para Centroamérica, su socio estratégico y principal proveedor de recursos, cuya labor se concentra en mejorar la calidad de vida de los centroamericanos, promoviendo el desarrollo económico y social equilibrado, la integración regional y la sostenibilidad de sus recursos.

Con sede en Tegucigalpa, y oficinas en toda Centroamérica, el BCIE fue fundado en 1960 por Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Recientemente el Banco incorporó también como socios extrarregionales a: México, la República de China (Taiwán), Argentina, Colombia, el Reino de España, Panamá, República Dominicana, y a Belice bajo el estatus de país beneficiario no fundador.

