

Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada



333.91

A837s3

Asociación Mundial para el Agua, Centroamérica
Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada / Ed.
Virginia Reyes G. - 3ª. Ed.-
San José, C.R.: GWP-CA, 2006
100 p.; 21 x 28 cm.

ISBN 9968-934-01-1

1. Recursos hídricos 2. Cuencas hidrográficas 3. Agua potable
4. América Central

San José, Costa Rica 2005

Publicado por:

Asociación Mundial para el Agua, Capítulo Centroamérica (GWP-CA)

La publicación de este documento ha sido posible gracias a la colaboración del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y al aporte de todo el equipo de GWP-CATAC, conformado por Manuel Basterrechea y Elisa Colom, de Guatemala, Noel D. Jacobs, de Belice, Raúl Artiga y Hernan Romero, de El Salvador, Kenneth Rivera, de Honduras, Ligia Castro, de Panamá y Arcadio Choza, de Nicaragua.

Igualmente se agradece la colaboración de Yamileth Astorga, Max Campos, Manuel Jiménez, Enrique Merlos y Hilda Candanedo.

Derechos Reservados: La reproducción de esta publicación para uso educativo u otro uso no comercial se autoriza sin el permiso previo del poseedor del copyright. Sin embargo, la reproducción para la venta u otros propósitos comerciales se prohíbe sin la autorización previa.

Edición:

Virginia Reyes G.

Revisión final:

Marianela Argüello L.

Mapas elaborados por:

Mauricio Vega; CEPREDENAC; Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala

Fotografías de portada:

Goodshot

Fotografías internas:

Goodshot

José María Pérez Ayala

Diseño y Diagramación:

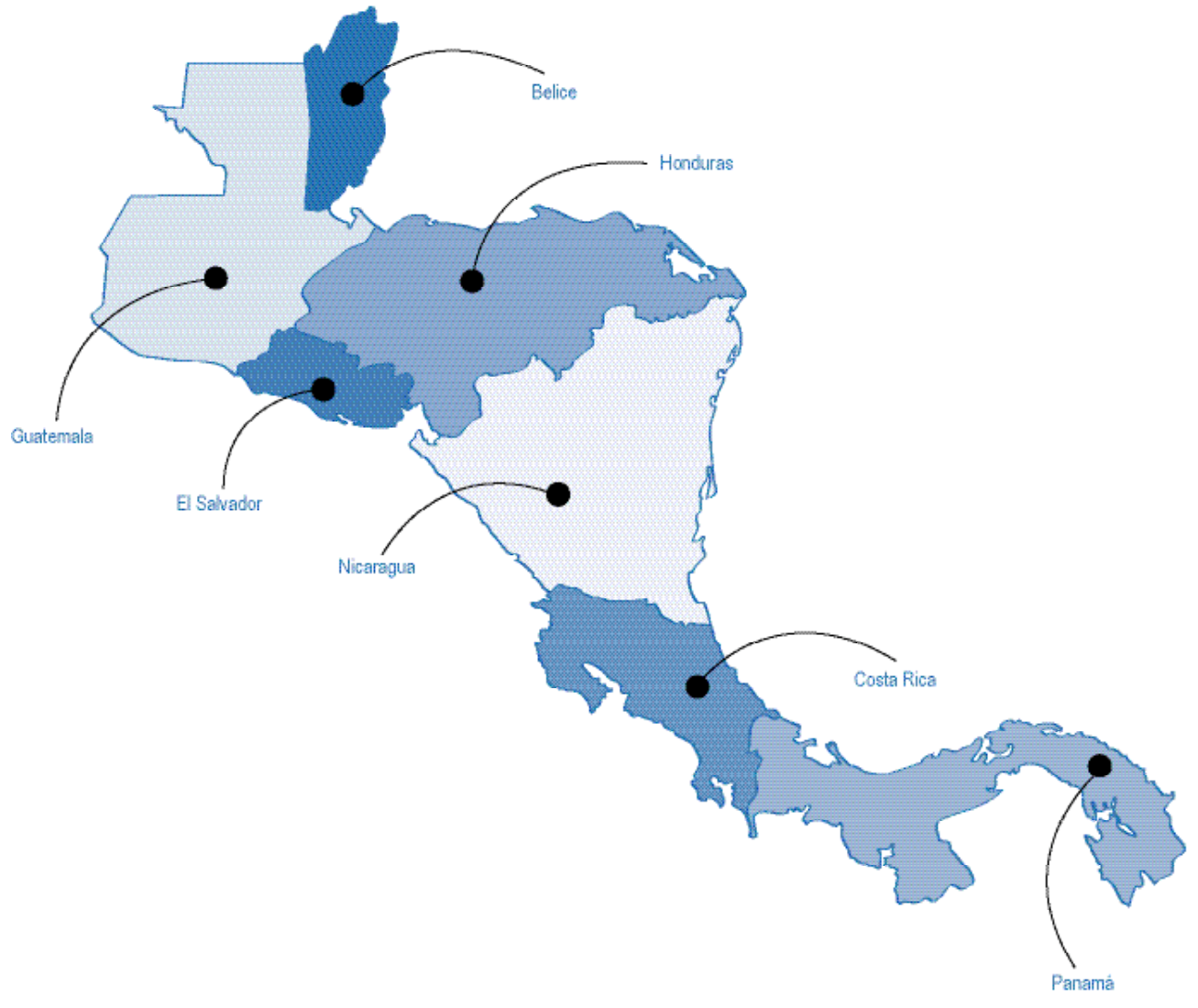
Karina Barrantes Z.

Impreso en:



Indice

Presentación.....	5
Introducción.....	6
Perspectiva regional.....	7
Análisis por país.....	37
Belice.....	37
Guatemala.....	42
Honduras.....	49
El Salvador.....	55
Nicaragua.....	65
Costa Rica	73
Panamá.....	86
Acrónimos.....	94
Referencias.....	96



Presentación

La Asociación Mundial para el Agua, Capítulo Centroamérica (GWP-CA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del Programa de Alianza BID-Países Bajos para la Gestión de Recursos Hídricos (INWAP), tienen el placer de presentar a ustedes la tercera versión del documento titulado “Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada.”

Este documento desde su primera versión ha pretendido ser una herramienta que busca sintetizar el panorama sobre el contexto en el cual se encuentra la región con respecto al agua, e intenta recopilar en un solo escrito, información relacionada con diferentes sectores sobre los cuales el recurso hídrico juega un papel trascendental.

Desde la primera versión que fue publicada en el 2001, a la presente, la experiencia determinó que era necesaria la inclusión de nueva información de estadísticas y de estudios de caso, lo que ha permitido que el documento sea cada vez más valioso y se convierta en un texto de consulta. Asimismo, en esta tercera versión se podrá encontrar una mayor cantidad de mapas explicativos que ilustran la realidad hidrográfica de los siete países de la región.

Centroamérica se destaca por ser una región privilegiada entre muchas zonas del mundo, por la riqueza hídrica con la que cuenta; sin embargo, esa riqueza no se ve reflejada en la existencia de información organizada y de calidad, relacionada con el tema. Por lo tanto, para la elaboración de las dos versiones anteriores y de la presente, uno de los mayores retos fue la obtención de la información base que diera lugar a una uniformidad de contenido para los países. Este aspecto fue posible en cierta medida, dado que en los países no se posee la misma información, lo que generó diferencias en el análisis presentado para cada uno de ellos. A pesar de esto, este documento pretende presentar de la manera más clara posible y en un solo instrumento de lectura, la mejor información concerniente.

Esperamos que este documento que analiza a la región en su conjunto y a cada país individualmente, verdaderamente responda a las necesidades de los profesionales y estudiantes interesados en la materia. También, que se convierta en un avance e impulso en materia de información en Centroamérica, para que nuevas iniciativas sean abordadas para abastecer a la región con la más amplia documentación sobre la temática hídrica, y la región pueda superar este vacío.

Agradecemos a todos los colaboradores, especialmente a los representantes nacionales del Comité Asesor Técnico para América Central (GWP-CATAC), por el apoyo brindado. Así como los valiosos aportes de Yamileth Astorga, Max Campos, del Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), Manuel Jiménez, del Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC) y a Virginia Reyes, Oficial Técnico de GWP-CA.



Ing. Maureen Ballestero Vargas
Coordinadora
GWP-CA



Introducción

Centroamérica está conformada por siete países: Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Cuenta con una riqueza hídrica envidiable, la cual ha contribuido al desarrollo económico y social de estos países. Dado lo anterior, no se justificaría hablar de una crisis de agua en esta región, sin embargo, la disponibilidad del recurso se distribuye desigualmente debido a múltiples factores, como: los microclimas, las diferencias de altitud, la distribución en el tiempo de la precipitación y los patrones de asentamiento de la población y actividades económicas. En la Vertiente Pacífica escurre únicamente el 30% del agua, pero en ella se ubica el 70% de la población, y se localiza la mayor actividad económica. Dependiendo de estos patrones de distribución, así como de la demanda sobre los recursos, muchos territorios y poblaciones padecen situaciones de estrés hídrico.

A nivel regional la extracción per cápita promedio de agua sigue siendo baja con relación a la disponibilidad hídrica, que es alrededor de 656 m³ por año. Sin embargo, resalta el hecho de que El Salvador, siendo el país con menos disponibilidad de agua, posee una de las tasas más altas de extracción, reflejando ya serios problemas de escasez y estrés hídrico. Asimismo, Costa Rica es el país con la mayor tasa de extracción debido a que presenta la mayor actividad económica y posee a su vez, una alta disponibilidad hídrica, lo que ha impedido que se presenten problemas de escasez severos; no obstante, ya existe competencia entre los usuarios.

Para el año 2015 se espera que cerca de un 65% de la población de la región habite en las zonas urbanas. Este proceso de cambio que se viene presentando en Centroamérica, de ser una sociedad principalmente rural, para transformarse en una sociedad crecientemente urbana, es uno de los fenómenos socioeconómicos más relevantes en la región, y condiciona el diseño de todas las políticas de desarrollo, tanto en el área agrícola, en el área ambiental, como en las prioridades de inversión para la prestación de servicios públicos, y particularmente en todo lo relacionado con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos. Esto debido a que esa tendencia de cambio en la localización de las actividades económicas y de la población, es irreversible, y tenderá a acentuarse en los próximos lustros.

Como parte de este fenómeno, y con gran relevancia en la gestión del agua, está el hecho de que la población y la producción tienden a concentrarse de manera muy desequilibrada en las áreas metropolitanas capitalinas de los países de la región.

En materia de cobertura del agua potable y saneamiento, los siete países muestran grandes desigualdades entre sí; sin embargo, las mayores diferencias se dan en lo urbano y lo rural, ya que un 93% de la población urbana tiene acceso a agua potable, mientras que sólo un 60% de la población rural cuenta con este servicio. Asimismo, se estima que un 78% de la población urbana y un 58% de la población rural cuenta con servicios de saneamiento básico, el cual solamente considera la canalización de excretas y no su tratamiento.

La calidad de agua, así como los problemas de contaminación por actividades industriales, agroindustriales y agropecuarias, cobran cada día mayor relevancia. Los países de la región avanzan en el establecimiento de mejores sistemas de monitoreo, nuevas reglamentaciones que obliguen la reducción en el uso de agroquímicos en ciertos cultivos o el tratamiento de los desechos líquidos o sólidos por parte de las industrias o los municipios.

Se ha considerado que el principal problema de Centroamérica es la gobernabilidad del agua, ya que el régimen político-institucional del recurso hídrico se caracteriza por la ausencia de políticas claras, legislación desactualizada o ausente, traslapes de competencias y funciones entre los entes rectores, supervisores y ejecutores, de carácter público, no público o externo, lo que dificulta la administración del recurso hídrico y la toma de decisiones a nivel político.

El presente documento pretende brindar una perspectiva de la situación actual de los recursos hídricos en los países mencionados, así como los elementos relevantes en cada uno de ellos, con el objeto de entender mejor las diversas interrelaciones que se dan y apoyar en la solución de los problemas mencionados.

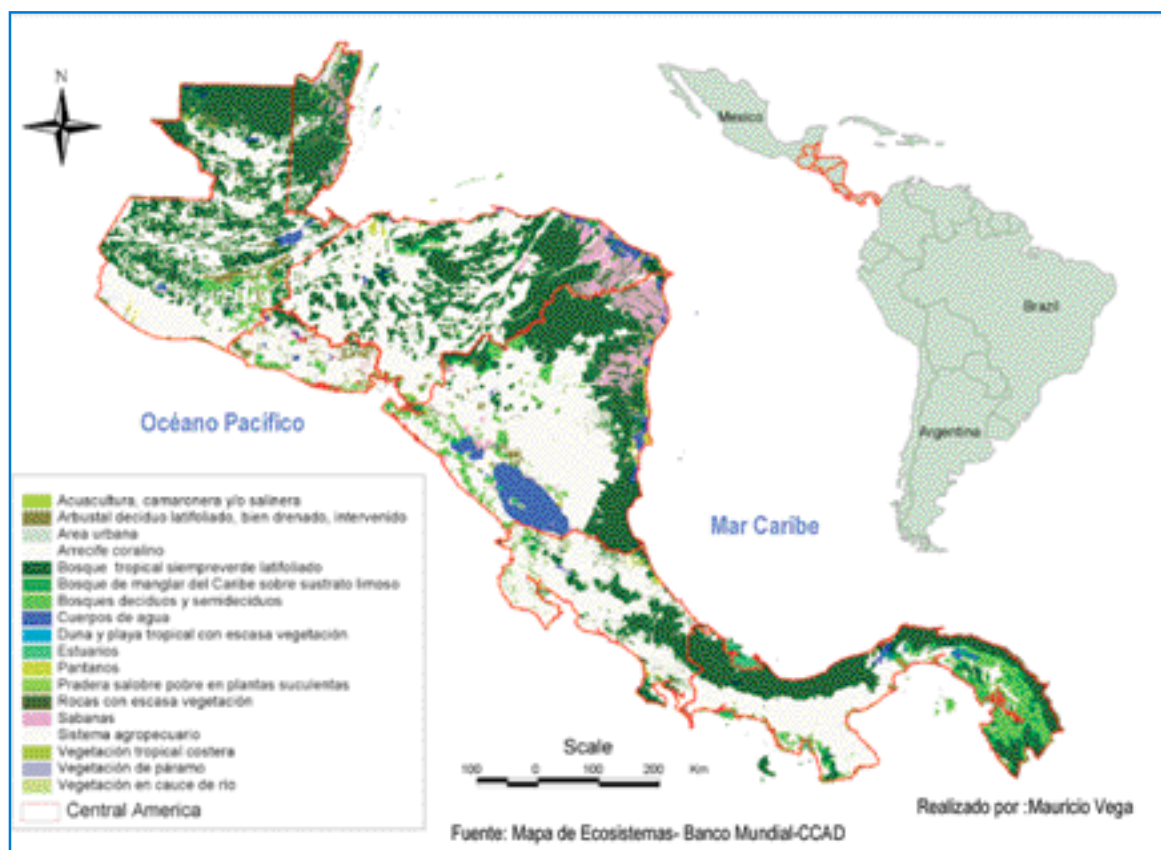
El documento se divide en dos secciones, la primera ofrece el panorama regional y la segunda el estado de cada uno de los países, ilustrados con estudios de caso.

1. Perspectiva regional

1.1. Localización y características físicas

Centroamérica ha sido durante milenios un puente terrestre entre América del Norte y América del Sur. Además, su ubicación entre dos océanos y la división de su territorio por una extensa cadena montañosa que configura valles, llanuras y una amplia red hidrográfica, definen una gran diversidad de climas que ha permitido el desarrollo de una numerosa y extraordinaria variedad de formas de vida, pero que también hace de la región una zona vulnerable a sufrir el efecto de distintos fenómenos naturales.

Figura 1: Centroamérica: Localización con relación a América Latina



Centroamérica está compuesto por siete países que de Norte a Sur son: Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Posee una superficie total de 533.057 km² (2,6% de América Latina), una población de 39,2 millones de habitantes, de los cuales el 53% habita en zonas oficialmente consideradas como urbanas, y un 47% habita en las zonas rurales.

1.2. Principales indicadores socioeconómicos

Los países de la región centroamericana enfrentaron durante los últimos cinco años, un contexto internacional confuso para los diferentes países, con resultados favorables y también perjudiciales, en algún grado. En este contexto se destacó el dinamismo de la economía de los Estados Unidos, principal socio comercial de la región y que registró el crecimiento más rápido desde 1999.



Por otra parte, la recuperación de los precios del café, los altos precios del petróleo y el alza en los precios de las materias primas en general, producto del dinamismo de la economía china, tuvo un impacto significativo sobre los términos del intercambio.

Los sectores más dinámicos fueron los exportadores, en particular el de productos agrícolas y el turismo (BID, 2005), en donde Panamá (13%) y Nicaragua (11%), muestran los índices más altos de crecimiento según se puede observar en el Cuadro 1. La región mostró un crecimiento promedio de 4,1%, con un comportamiento muy variado. Panamá tuvo la tasa más alta de la región con un 6,2%, comparativamente con El Salvador que mostró la tasa más baja, con un 1,5%. Costa Rica presenta el PIB per cápita más alto de la región, seguido de Panamá y Belice. El crecimiento de Panamá se explica por una reactivación del sector construcción y una mayor actividad en el Canal de Panamá; en tanto que el crecimiento que presentó Costa Rica en los últimos años, producto de la exportación de productos de alta tecnología, se redujo sustancialmente en el último año producto de la reducción de estos productos, ocasionando una disminución en el PIB. Los países que experimentaron un rápido crecimiento en sus exportaciones de productos tradicionales y agroindustriales no tradicionales fueron: Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Guatemala.

La agricultura genera una parte importante del producto interno bruto total, que representa el 14,8% (9,2 millones de dólares a precios constantes), con una tasa de crecimiento de 2,3% de 1995 al año 2002¹. En la región, Nicaragua es el país más dependiente de la agricultura, donde este sector aporta la tercera parte del PIB total y genera la mayor cantidad de divisas por la exportación de café (US\$ 98,3 millones) y azúcar (US\$ 33,4 millones). Cabe señalar, que al igual que en el resto de las regiones del mundo, el sector agrícola es el principal consumidor de agua, por lo que hay un ligamen indisoluble entre este recurso y la producción de alimentos. Sin embargo, países como Costa Rica y Panamá, dependen en un menor porcentaje del sector primario, ya que cuentan con otras opciones económicas como son la prestación de servicios, el turismo, la industria de alta tecnología y derivados del mar, diversificando su producción y reduciendo la participación del sector agrícola dentro del Producto Interno Bruto en un 11% y un 7%, respectivamente.

El crecimiento de los precios del petróleo ha impactado directamente y en forma negativa a las economías centroamericanas, las cuales son altamente dependientes de las importaciones del crudo. Especial impacto se da en lo referente a la generación eléctrica, ya que los países de la región, excluyendo a Costa Rica, dependen en un 60% de la energía producida por plantas térmicas, sin que se haya invertido lo suficiente en la producción de energía hidroeléctrica, a pesar del alto potencial con que se cuenta.

Cuadro 1: Centroamérica: Indicadores Socioeconómicos

País	PIB (BID) 2002	PIB per cápita (BID) 2002	Crecimiento PIB (Promedio) 2000-2002	Crecimiento PIB de la agricultura (Promedio) 2000-2002	Porcentaje de PIB por sector productivo de agroindustria	Tasa de crecimiento del PIB (BID) 2002	Exportación de bienes y servicios (BID) 2002	Exportación de bienes y servicios (% del PIB) 2002	Exportación de bienes y servicios (% del PIB) 2001	Exportación de bienes y servicios (% del PIB) 2000
Costa Rica	1	2,3	4,2%	2,4%	10,2%	20,2	11,4	-	-	-
El Salvador	24,7	1,31	2,7%	3,2%	37,9%	24,2	68,8	1,6	36,3	62
Honduras	1	870	5,8%	6,0%	10,8%	30	11	1,5	36,0	11
Nicaragua	14,8	2,24	1,9%	2,7%	33,0%	20,2	18,4	1,8	28,3	49
Panamá	4,1	740	6,7%	11,2%	12,8%	32,2	68,5	1,4	41,4	63
Guatemala	10,4	4,3	4,2%	4,1%	13,2%	18,1	18,1	1,8	28	38
Promedio	10,8	4,28	4,2%	4,1%	13,2%	22,1	14,1	1,4	30,3	41

Fuente: 1/ Banco Mundial, 2005 • 2/ Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica, 2005; Banco Central de Reserva de El Salvador, 2005; Banco de Guatemala, 2005; Banco Central de Honduras, 2005; Centro de Exportaciones e inversiones de Nicaragua, 2005; Contraloría General de la República, Panamá, 2005; Central Statistical Office of Belice, 2005. • 3/ BID, 2005.

¹ CEPAL, 2003.

1.3. Distribución de la población: urbanismo vs. ruralidad

Entre los factores que aumentan la vulnerabilidad de Centroamérica figuran el incremento de la población y los patrones de uso del suelo y los recursos naturales. Como se ha mencionado el crecimiento desordenado de las zonas urbanas amenaza y presiona el patrimonio natural de la región y genera externalidades que incrementan su vulnerabilidad ambiental, social y económica, y limitan una adecuada gestión del riesgo y de los recursos hídricos.

En los últimos treinta años el número de habitantes urbanos en Centroamérica pasó de 6,5 a 17,5 millones, y su porcentaje con respecto a la población total aumentó de 38,3% a 48,7%. El crecimiento durante ese período fue en promedio de 3,3%, ritmo que de mantenerse haría que este grupo se duplicara aproximadamente cada veinte años. Aunque las proyecciones actuales prevén que esta tendencia disminuirá, la población urbana llegará a 23,5 millones de personas en el 2010 y a 26,6 millones en el 2015 (CELADE, 2003 citado por Proyecto Estado de la Región, 2003). Tal y como se ilustra en el último año reportado, la población en Centroamérica creció de un 2,0% en Panamá y El Salvador, a un 2,7% en Nicaragua. La densidad poblacional en la región es de 73,6 habitantes por km².

Cuadro 2. Centroamérica: características de la población

País	Area (km ²)	Población Total (habitantes)	Población Económicamente Activa al 2005 (habitantes)	Población Urbana (%)	Tasa de crecimiento poblacional	Relación de dependencia demográfica/ 1
Belice	23.963	261.000	-	48,6	2,4	76,0
Guatemala	108.889	12.629.000	6.432.000	39,9	2,6	89,2
Honduras	112.088	6.535.344	4.019.000	52,1	2,6	82,1
El Salvador	21.041	6.757.000	3.579.000	57,8	2,0	68,3
Nicaragua	139.000	5.831.000	3.188.000	56,7	2,7	84,1
Costa Rica	51.100	4.245.000	2.359.000	52,3	2,4	58,9
Panamá	77.082	3.172.000	1.581.000	59,5	2,0	59,6
Total	533.057	39.230.344	N.A.	N.A.	N.A.	NA

Fuente: CEPAL, 2003; CAC-CCAD, 2003; Banco Mundial, 2005; BID, 2005

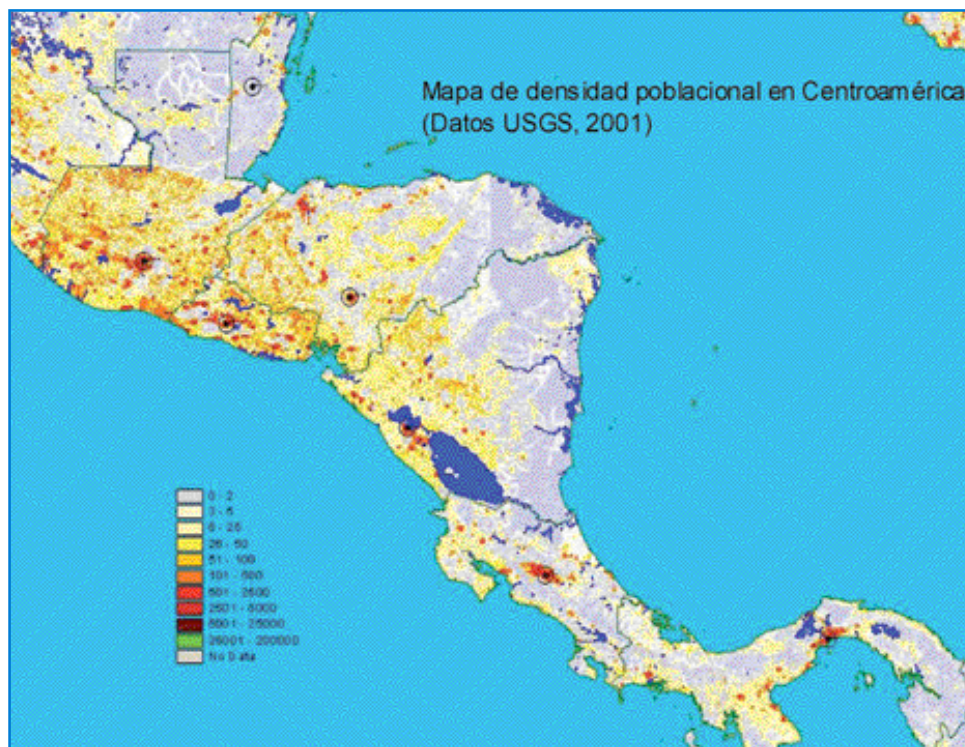
/1 Población menor de 15 años y mayor de 65, como porcentaje de la población entre 15 y 65 años.

En el caso de Panamá (59,5%), El Salvador (57,8%), Nicaragua (56,7%), Honduras (52,1%) y Costa Rica (52,3%), puede observarse que más de la mitad de la población vive en áreas urbanas, principalmente concentrada en las capitales.

La mayoría de las capitales centroamericanas, Ciudad de Guatemala, San Salvador, Managua, San José y Ciudad de Panamá, en donde se encuentran las mayores concentraciones de población, se ubican en la Vertiente Pacífica, la cual tiene la menor escurritía, ya que en ella sólo escurre el 30% del agua, en contraste al 70% de la población que la habita, unido a las principales actividades económicas, tal y como se muestran en la Figura 2.



Figura 2. Centroamérica: densidad de la población



Fuente: CAC-CCAD, 2003

1.4. Cuencas hidrográficas en Centroamérica

La región centroamericana comparte una cadena volcánica que recorre toda la región de Norte a Sur, y que sirve de divisoria de aguas entre la vertiente Pacífica y la Atlántica. Se han identificado 23 cuencas compartidas por dos o tres países que representan el 36,9% del territorio centroamericano, esto es, 191.449 km². En ellas se encuentran bosques, humedales, acuíferos, manglares y territorios indígenas; se desarrollan actividades económicas, y en sí mismas, representan un significativo factor de integración.

Cuadro 3: Centroamérica: Recursos hídricos transfronterizos

Vertiente y cuenca	Países
Vertiente del Océano Pacífico	
Río Suchiate	Guatemala-México
Río Lempa	Guatemala-Honduras-El Salvador
Río Paz	Guatemala-El Salvador
Río Ostúa, Lago de Gölja	Guatemala-El Salvador
Río Goascorán	Honduras-El Salvador
Río Choluteca	Honduras-Nicaragua
Río Negro	Honduras-Nicaragua
Vertiente del Golfo de México	
Río Usumacinta	Guatemala-México
Vertiente del Mar de las Antillas	
Río Hondo o Azul	Guatemala-México-Belice
Río Mopán-Belice	Guatemala-Belice
Río Moho	Guatemala-Belice
Río Sarstún	Guatemala-Belice
Río Motagua	Guatemala-Honduras
Río Coco o Segovia	Honduras-Nicaragua
Río San Juan	Nicaragua-Costa Rica
Río Sixoala	Costa Rica-Panamá
Río Changuinola	Costa Rica-Panamá

Fuente: PACADIRH, 1999.

El cuadro 3, muestra las cuencas transfronterizas, las cuales representan a lo interno de los países el 75% de la superficie de Guatemala, el 59% en El Salvador, el 22% en Honduras, el 37% en Nicaragua, el 35% en Costa Rica y el 5% en Panamá (PACADIRH, 1999). Cabe resaltar que de las cuencas mencionadas, las mayores son las de los ríos Coco o Segovia, que se ubican entre Nicaragua y Honduras, y la del río San Juan, entre Nicaragua y Costa Rica, como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Centroamérica: Cuencas hidrográficas importantes

Río	Superficie cuenca (km ²)	País comprendido	Vertiente
San Juan	39	Nicaragua y Costa Rica	Caribe
Coco o Segovia	27	Honduras y Nicaragua	Caribe
Patuca	26	Honduras	Caribe
Ulúa	23	Honduras	Caribe
Grande de Matagalpa	20	Nicaragua	Caribe
Lempa	17	Guatemala-Honduras-El Salvador	Pacífico

Fuente:http://rds.org.hn/forestal/cuadros_figuras/indices_diagnosticos/javier_arburola.shtml.

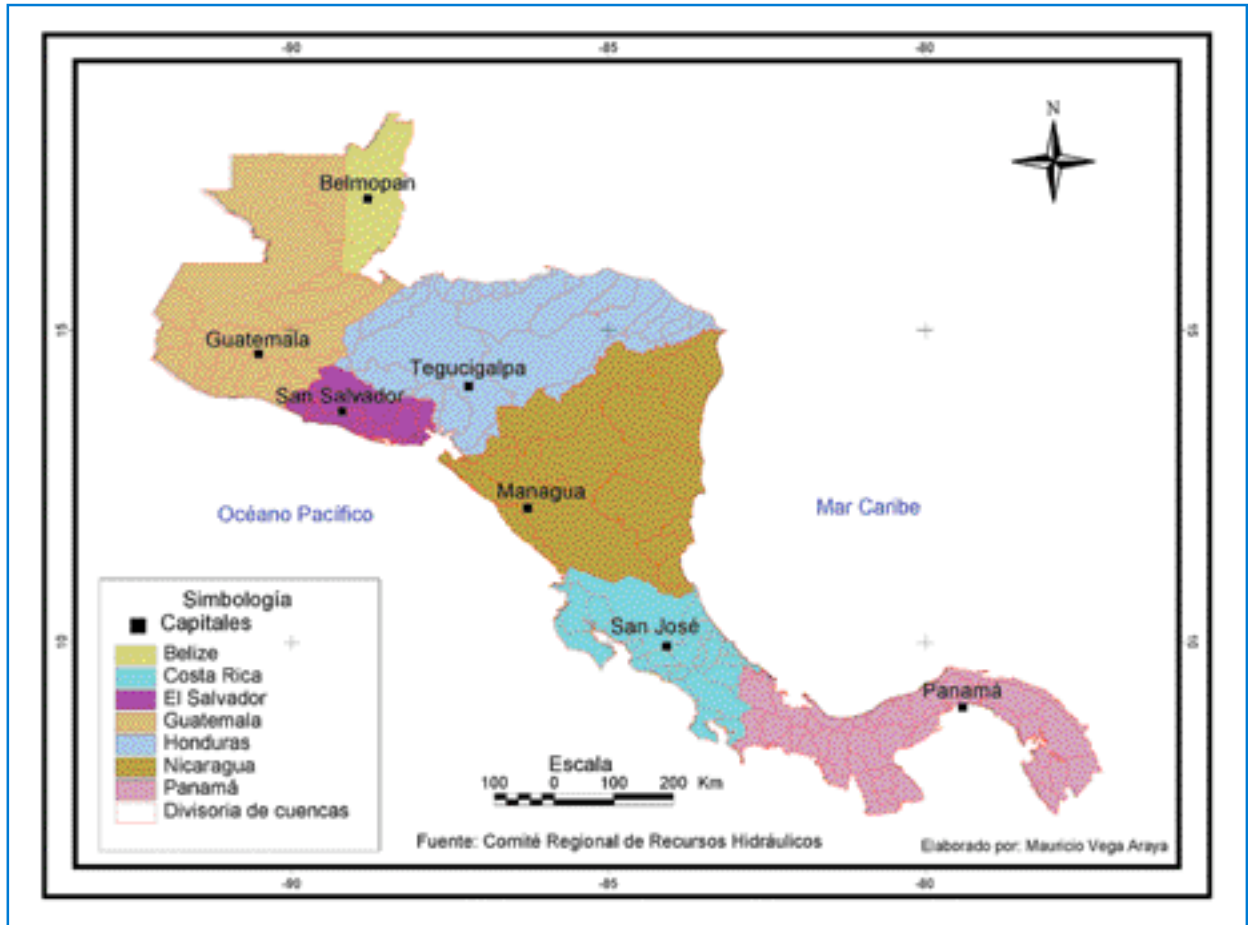
La división política administrativa en los países de Centroamérica, al igual que la mayoría de los países del planeta, no sigue la división física de las aguas, lo que implica que distintas municipalidades u otras formas de gobierno, se ubican indistintamente dentro de las mismas unidades hidrográficas, o incluso dentro de diferentes cuencas, abasteciéndose de las mismas fuentes de agua y estableciendo una gran interdependencia entre sí. En este sentido, el concepto de gestión integrada del agua cobra especial relevancia pues es bajo esta perspectiva donde se pueden resolver los conflictos por el uso del recurso o instrumentarse programas para su adecuada conservación o protección.

Actualmente, la administración de los recursos hídricos transfronterizos se basa aún en los tratados de límites territoriales, en su mayoría definidos a lo largo del Siglo XIX², y ningún protocolo, acuerdo o convenio específico, ha sido suscrito para convenir su desarrollo conjunto. Sin embargo, el crecimiento demográfico y económico e incluso el proceso de integración regional, presiona por el uso y aprovechamiento de estos recursos y es la antesala para la definición de arreglos institucionales específicos producto de acciones derivadas de cartas de entendimiento, programas y proyectos técnicos vigentes en la región.

² Guatemala y Belice aún no resuelven un referendun de límites territoriales, que comprenden fuentes de agua.



Figura 3: Centroamérica: principales cuencas hidrográficas y capitales



La figura 3 muestra las principales cuencas hidrográficas de Centroamérica. A pesar de la gran cantidad de ellas, la gestión por cuencas no ha sido relevante en esta región, ni a nivel nacional; así, las políticas públicas generadas en los diferentes países para el desarrollo de una planificación a partir de esta unidad, han sido escasas e intermitentes, obedeciendo más impulsos dados por organismos internacionales o países cooperantes.

En la década de los setentas y ochentas, la gestión por cuencas estuvo más bien ligada a proyectos locales de manejo forestal y a proyectos de desarrollo rural integral (DRI). En la década de los noventa se vincula a proyectos e instancias de manejo de recursos naturales, más que a la gestión del recurso hídrico. En ese contexto, puede decirse que desde hace treinta años se han conformado diferentes unidades o entes, así como diversas instancias institucionales dirigidas a realizar acciones dentro de las cuencas hidrográficas, pero no es sino a partir de los últimos años que se han creado organizaciones y organismos de cuenca cuyo propósito es la gestión de los recursos hídricos nacionales o internacionales.

Si se toman las definiciones que hace la Red Latinoamericana de Organismos de Cuenca (REDLOC) de organismos y organizaciones. Tenemos que:

“Un organismo es el ente concedente de los derechos de agua y regulador de la gestión del agua en la cuenca; funge con carácter autárquico con el cumplimiento de políticas públicas en materia hídrica; recauda los recursos financieros relativos a tarifas de cuencas (extracción, uso); desarrolla, supervisa, concesión, contrata obras de infraestructura hídrica, es el responsable del mejoramiento de la base de conocimiento sobre el agua y su gestión, así como en la sistematización, análisis y difusión de la información y documentación, entre otras característica”.

Asimismo, el término organización es definido como “un ente especializado de carácter no gubernamental, ciudadano o de composición mixta -miembros gubernamentales y no gubernamentales- cuya actuación ocurre en una delimitación geográfica específica, normalmente en cuencas hidrológicas o porciones de estas, usualmente independiente de los poderes públicos, que cuenta con capacidades o responsabilidades de naturaleza jurídica o metajurídica en materia de gestión del agua que puede incluir. El coordinar, concertar, apoyar y asesorar a los usuarios del agua, la sociedad y los poderes públicos en mejoramiento de la gestión del agua”.

A nivel de cuencas transfronterizas sobresale la Comisión para el Manejo de la Parte Alta del río Lempa, creada en el año 2000 con la participación de los tres países involucrados: El Salvador, Guatemala y Honduras. Esta comisión posee una instancia ejecutiva e instancias de carácter técnico en cada uno de los países. A nivel nacional uno de los organismos con más fortalezas fue la Comisión de la Cuenca del río Tárcoles de Costa Rica, que actualmente está inactiva; la Comisión de la Cuenca del río Reventazón que está conformada por ley, al igual que la Autoridad de la Cuenca del Lago Amatitlán, en Guatemala.

En un estudio realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por Ballesteros (2005) y Basterrechea (2005), el cual está en proceso de revisión, se muestrearon veinte organismos y organizaciones de cuenca a fin de visualizar el nivel de desarrollo de los mismos en la región Centroamericana. Los cuadros 5 y 6, muestran el detalle de los mismos.

Cuadro 5. Centroamérica: algunos organismos de cuenca por país, año de creación

Organismo	País	Año de creación	Activa/Pasiva
Programme for Belice (PFB)	Belice	1988	Activa
Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA)	Guatemala	1996	Activa
Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atilán (AMSCLAE)	Guatemala	1996	Activa
Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal (AMASURLI)	Guatemala	1998	Activa
Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Petén Itza (AMPI)	Guatemala	2003	Activa
Cuenca Alta del río Lempa	Guatemala - Honduras- El Salvador	2000	Activa
Comisión Ejecutiva del Valle de Sula (CEVS)	Honduras	1990	Activa
Autoridad de la Cuenca del canal de Panamá y Comisión Interinstitucional para la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá (ACP/CICH)	Panamá	1994	Activa
Programa de Salvación del Lago de Managua/1	Nicaragua	1990	Activa

Fuente: Ballesteros (2005); Basterrechea (2005).

Nota: Este cuadro resume únicamente los organismos y organizaciones estudiadas por Ballesteros y Basterrechea, no contempla todos los organismos existentes en la región.

/1 Por sus características está más ligado a un organismo



Cuadro 6. Centroamérica: algunas organizaciones de cuenca por país, año de creación

Organización	País	Año de creación	Activa/Pasiva
Mancomunidad de la parte alta de la cuenca del río Naranjo	Guatemala	2002	Activa
Consejo de la cuenca alta del río Coatán	Guatemala-México	2004	Activa
Asociación Amigos del Lago Ilapengo	El Salvador	1993	Activa
Comités de las microcuencas Falla-Aguachapio, Santa Rita, San Pedro Tuxtla y Tapaguasuya (Imposible)	El Salvador	2004	Activa
Cuenca del Embalse El Cajón	Honduras	1995	Activa
Mancomunidad de Municipios de Copán Ruinsa, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo, parte alta del río Ulúa	Honduras	2003	Activa
Comisión de la cuenca del río Grande de Tárcos (CCRT)	Costa Rica	1992	Pasiva
Comisión de cuenca del río Reventazón (COMCURE)	Costa Rica	2000	Activa
Asociación para el Manejo de la Cuenca del río Tempisque (ASOTEM)	Costa Rica	1995	Activa
Asociación de Municipios de la cuenca del Gran Lago (AMUGRAN) ¹	Nicaragua	2001	Activa
Programa para la gestión integrada de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible de la cuenca del río san Juan y su zona costera (PROCUENCA SAN JUAN) ¹	Nicaragua	1995	Activa
Manejo de Recursos Hídricos y de la Cuenca del Río Estela ¹	Nicaragua	Nd.	Activa

Fuente: Balletero (2004); Basterrechea (2004).

Nota: Este cuadro resume únicamente los organismos y organizaciones estudiadas por Balletero y Basterrechea, no contempla todos los organismos existentes en la región.

¹ Por sus características podrían evolucionar hacia una organización como tal.

De los estudios antes mencionados se extraen las siguientes conclusiones:

- De los resultados de este estudio se concluye que los organismos y organizaciones de cuenca analizadas están actuando como tal, aún sin contar en la mayoría de los países, con una política nacional que dé lineamientos en ese sentido.
- Las señales que se han enviado por los gobiernos en los últimos 15 años son confusas y variables, y no ha existido un compromiso de Estado.
- Si bien se conformó una gran cantidad de organismos y organizaciones, estos no han tenido la sostenibilidad financiera que les permita actuar como tales, e incluso muchos de ellos han dejado de operar.
- Se creía que las experiencias centroamericanas en términos de manejo de cuencas eran considerables, estaban maduras y consolidadas; sin embargo, se pudo determinar que muchos hacen uso del concepto de consejo de cuencas y organismos de cuenca, pero no son verdaderas instancias de cuenca, y obedecen más bien a proyectos o programas institucionales, de

organismos no gubernamentales o de la academia. El rango de acción de muchos de los entes conformados está referido a un manejo de los recursos naturales y no del recurso hídrico.

- El nivel de desarrollo que muestran estas organizaciones se ve influenciado principalmente por el tiempo de creación, la capacidad para generar fondos propios y la gerencia o administración del organismo u organización.
- Se observa que muchos organismos/organizaciones han dejado de operar y la tendencia a crear organismos se ha disminuido.
- En este tipo de instancias se observan grandes debilidades a nivel institucional debido a la carencia de políticas claras, ausencia de entes rectores de recursos hídricos a nivel nacional (definido o que asuma sus funciones), escaso nivel de coordinación y una alta dependencia de la buena voluntad de los participantes, y del liderazgo de los conductores de los procesos.
- Organizaciones como Programme for Belice (PFB), que administra el área de reserva del río Bravo, creada en 1988, y la Comisión Ejecutiva del Valle de Sula, en Honduras, creada en 1990, son entidades cuyas actividades son visibles y reconocidas públicamente por casi todos los habitantes de la cuenca y del país, y presentan condiciones mínimas de sostenibilidad financiera, lo que hace que el grado de desarrollo sea avanzado. Sin embargo, organizaciones como La Asociación de Amigos de Ilopango, Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA) y Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán (AMSCLAE), aunque creadas hace casi 10 años, son organizaciones frágiles y con problemas de sostenibilidad financiera.

1.5. Oferta y demanda hídrica

La disponibilidad potencial de agua, no se refiere únicamente al volumen calculado en función de la precipitación, escorrentía y evapotranspiración, sino también incluye la calidad de la fuente que permita ser accesada directamente para sus diferentes aprovechamientos.

Estimar la oferta hídrica potencial en Centroamérica, es un proceso difícil dado que es tan variable como el clima mismo. Con la información disponible se puede señalar que la disponibilidad media regional, per cápita por año, es alrededor de 27.964 m³, siendo Belice (58.458 m³), el país con mayor disponibilidad hídrica, y El Salvador (2.755 m³ por año), con la menor disponibilidad. Sin embargo, en total, Nicaragua, Panamá y Costa Rica son los países que presentan la mayor disponibilidad hídrica de la región en el mismo orden: 195.238, 156.259,1 y 118.719,9 millones de m³ por año; y Belice, presenta el menor capital hídrico total que se estima en 15.257,5 millones de m³ por año. En el Cuadro 7. se presenta la oferta hídrica para todos los países centroamericanos.

Cuadro 7: Centroamérica: oferta y demanda hídrica

País	Precipitación (mm/año) ^{1/2}	Capital hídrico per cápita		Capital hídrico total disponible millones m ³ por año ⁴	Extracción total millones m ³ por año ⁴	Extracción total/Capital hídrico total disponible %	Demanda del Recurso Hídrico		
		Disponible por año m ³ /año	Extracción m ³ por año ³				Doméstico	Industrial	Agrícola
Belice	1.900-4.600	58.458	359	15.257,5	101,5	0,7	-	-	-
Guatemala	2.200	8.857	214	111.856,1	2.700,8	2,4	33	36	145
Honduras	1.880	13.776	367	90.030,9	1.744,9	1,9	37	10	230
El Salvador	1.180	2.755	118	18.015,5	797,3	4,3	-	-	-
Nicaragua	1.000-4.000	34.672	312,3	195.238,0	1.758,6	0,9	59	2,4	250,9
Costa Rica	3.300	27.987	1.421	118.719,9	8.032,1	6,7	198	70,4	1.187
Panamá	3.000	48.362	1.870	156.250,1	5.931,6	3,8	1.453	14	403
Centroamérica		27.964	896	706.875,0	19.068,7	2,7			

Fuente: /1 Banco Mundial, 2005. • /2 Información extraída de cada país. • /3 CRRH-SICA, GWP-CATAC, 2002. • /4 El capital hídrico total disponible y la extracción total se estimaron con base en los datos de población presentados en el Cuadro 2.

Nota: El Salvador está marcado en el cuadro en color azul dado que es el país que muestra los mayores niveles de estrés hídrico de la región, el cual presenta el capital hídrico disponible, per cápita más bajo de la región. Por otra parte, Costa Rica se marca también en azul, dado que es el país con los niveles de extracción más altos de Centroamérica.



Todos los países del Istmo están clasificados por la Organización Meteorológica Mundial como países con pocos problemas de escasez, es decir, aquellos que utilizan menos del 10% de sus recursos hídricos disponibles (OMM-BID, 1996; SG-SICA, 2001). El nivel de estrés hídrico se basa en la relación de la demanda de agua respecto al total disponible (oferta), o bien se mide a través de la insuficiencia de agua por habitante. Si dicha proporción es inferior a 10% se considera que no hay situación de estrés. Valores entre 10%-20% indican estrés bajo, entre 20%-40% estrés, y valores superiores al 40% indican niveles de estrés altos. Igualmente, se sufre escasez si hay menos de 1.700 metros cúbicos anuales por habitante, con escasez severa debajo de los 1.000 metros y escasez absoluta por debajo de los 500 metros

Proyecciones realizadas para el año 2010, 2030 y 2050, que se presentan en el Cuadro 8, indican que en la región, El Salvador para el año 2030 mostrará niveles de estrés bajo (13,2%) y para el año 2050 (22,98%) niveles de estrés. Esto es evidente si consideramos que El Salvador es uno de los países con menor capital hídrico total disponible (18.615,5 millones de m³ por año) de Centroamérica y presenta altos índices de crecimiento de la población y crecimiento económico. Asimismo, países como Guatemala y Costa Rica para el año 2050 también podrían presentar problemas de escasez, aunque en menor proporción que El Salvador.

Como ya se mencionó anteriormente, los patrones de distribución de la población centroamericana, son inversos a la disponibilidad potencial del recurso hídrico, lo que ha provocado que algunos territorios y poblaciones padezcan situaciones de estrés hídrico. Por lo tanto, lugares como la península de Azuero en Panamá, Guanacaste al Noroeste costarricense, la región central y pacífica nicaragüense, parte del territorio salvadoreño, el Oeste hondureño y el altiplano y la costa pacífica guatemalteca, presentan esta condición.

Cuadro 8. Centroamérica: estrés hídrico (en porcentajes)

Belice	0.09%	0.60%	1.57%	2.70%
Costa Rica	4.36%	6.11%	8.39%	10.72%
El Salvador	2.91%	6.61%	13.20%	22.98%
Guatemala	0.99%	3.27%	8.13%	15.92%
Honduras	1.60%	2.30%	3.40%	4.96%
Nicaragua	0.68%	1.23%	2.10%	3.35%
Panamá	1.20%	1.59%	2.05%	2.60%

Fuente: CCAD-CAC, 2003.

La extracción de agua promedio, per cápita, para las diferentes actividades económicas se estima en 656 m³/año, o sea, apenas el 2,3% de la oferta hídrica Centroamericana, y Panamá y Costa Rica presentan las mayores tasas de extracción per cápita de la región. No obstante, en términos totales, la extracción para toda la región se estima en 19.068,7 millones de m³ por año, donde Costa Rica es el país que muestra los mayores índices de extracción de agua, que se estima en 6.032,1

millones de m³ por año y la mayor tasa de extracción con respecto al capital hídrico disponible (5,1%), esto debido al alto crecimiento que ha mantenido el país en los últimos años.

La actividad agrícola es la que más cantidad de agua utiliza en la región, aproximadamente 2.205,9 m³, excluyendo a Belice y Panamá; seguido de consumo doméstico y uso industrial. Se estima que el sector industrial consume alrededor de 138,8 m³, datos que pueden considerarse subestimados, al contarse con poca información de la cantidad de agua que realmente utiliza este sector, ya que su principal fuente de abastecimiento son las aguas subterráneas y la mayoría de estos países no cuentan con sistemas de concesiones, ni con inventarios, que permitan un control de los niveles de consumo. Además, es importante aclarar, que estas estimaciones tampoco consideran el sector turístico e hidroeléctrico.

1.6. Agua y agricultura

Las relaciones entre agua, agricultura y el medio rural son múltiples y de gran relevancia. El agua es vital para la salud y seguridad alimentaria de la familia campesina. Al agua se le cita como uno de los elementos más atractivos de la multifuncionalidad del medio rural. Asimismo es un recurso productivo indispensable, es parte de los corredores comerciales por los cuales transitan insumos y bienes agrícolas, es el escenario de la actividad pesquera y de la acuicultura, y es fundamental para las actividades agroindustriales. Asimismo, las actividades agrícolas pueden contribuir al deterioro de la calidad del agua mediante la descarga

de sedimentos, plaguicidas, abonos o fertilizantes y otras fuentes de materia orgánica e inorgánica y a la vez, pueden ser afectadas por la presencia de aguas contaminadas (Jiménez, 2005).

Los rasgos y los procesos de modernización en la región, han condicionado el desempeño del sector agropecuario centroamericano. La producción creció en un 2,7% en el 2004, lo que implicó un decrecimiento con respecto al año anterior. El crecimiento en este año estuvo sustentado en una mejora de los rendimientos, ya que el área sembrada apenas se amplió. Entre los años 1990 y 2003, la superficie de los cultivos de consumo interno aumentó 4,6% y la de los productos de exportación 0,8%, en especial en Nicaragua y Costa Rica, y en los rubros de banano, melón, maíz, frijol y sorgo. El cultivo de piña se elevó fuertemente y la producción de caña de azúcar fue muy dinámica en El Salvador y Guatemala, que producen 70% de la oferta centroamericana. Se redujo la producción de café, cuyos rendimientos cayeron casi 9%, y la cosecha de arroz se estancó, debido a la baja de rendimientos (CEPAL, 2005).

Las exportaciones agroalimentarias crecieron en todos los países y fueron muy dinámicas en Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Panamá. Las importaciones, principalmente de granos, avanzaron a una tasa de 7%. El balance comercial agroalimentario mostró un superávit de 7,4% mayor que en el 2002.

El sector agrícola continúa siendo uno de los sectores más dinámico y uno de los mayores usuarios del agua. La agricultura de regadío contabiliza alrededor del 70% del agua consumida en el mundo. Más del 60% de la producción agrícola mundial corresponde a una agricultura que depende exclusivamente del régimen de lluvia. En los países centroamericanos, con excepción de Belice y Panamá, el sector agropecuario es el principal usuario del agua. Según datos de FAO, para 1998-2002, el uso agrícola supera el 80% en participación relativa en Guatemala, Honduras y El Salvador; en tanto en Costa Rica, alcanza un 53%. En Panamá y Belice el uso agrícola representa un 28% y un 20%, respectivamente.

Cuadro 9. Centroamérica: superficie bajo riego

País	Año	Superficie (hectáreas)			Porcentaje con relación a	
		Cultivada	Total bajo riego	Potencial riego	Superficie cultivada (%)	Superficie potencial riego (%)
Total	1997	6.678.397	447.061	4.636.897	6,7	9,6
Costa Rica	1997	505.000	103.084	430.000	20,4	24,0
El Salvador	1997	854.000	44.993	200.000	5,3	22,5
Guatemala	1997	1.905.000	129.803	2.620.000	6,8	5,0
Honduras	1997	2.045.000	73.210	500.000	3,6	14,6
Nicaragua	1997	714.397	61.365	700.000	8,6	8,8
Panamá	1997	655.000	34.626	186.897	5,3	18,5
Belice	1997	89.000	3.000	3.000	3,9	0,13

Fuente: FAO (2000), El riego en América Latina y el Caribe en cifras, Roma.



La agricultura de regadío cumple un papel relevante para la seguridad alimentaria mundial. Se estima que este tipo de agricultura aporta casi el 40% de los alimentos y de los productos agrícolas en todo el mundo, lo cual se logra en el 17% de las tierras agrícolas. Según FAO (véase cuadros 9 y 10), la superficie del área bajo riego como porcentaje del área cultivada es muy baja en la mayoría de los países del Istmo, salvo en Costa Rica (20,4%), que presenta la mayor cobertura de riego en la agricultura. Además, se corrobora el amplio margen que tienen Guatemala y Nicaragua para ampliar la agricultura regada.

Cuadro 10. Centroamérica: técnicas de riego

País	Año	Total hectáreas	Riego por superficie a/ hectáreas	Porcentajes	Riego por aspersión		Riego localizado	
					Hectáreas	Porcentajes	Hectáreas	Porcentajes
Total		450.081	414.596	92,1	21.213	4,7	14.272	3,2
Costa Rica	1997	103.084	85.484	82,9	3.900	3,8	13.700	13,3
El Salvador	1997	44.993	40.044	89,0	4.949	11,0		
Guatemala	1997	129.803	125.761	96,9	4.042	3,1		
Honduras	1997	73.210	73.210	100,0				
Nicaragua	1997	61.365	61.365	100,0				
Panamá	1997	34.626	25.732	74,3	8.322	24,0	572	1,7
Belice	1997	3.000	3.000	100,0				

Fuente: FAO (2000), El riego en América Latina y el Caribe en cifras, Roma.

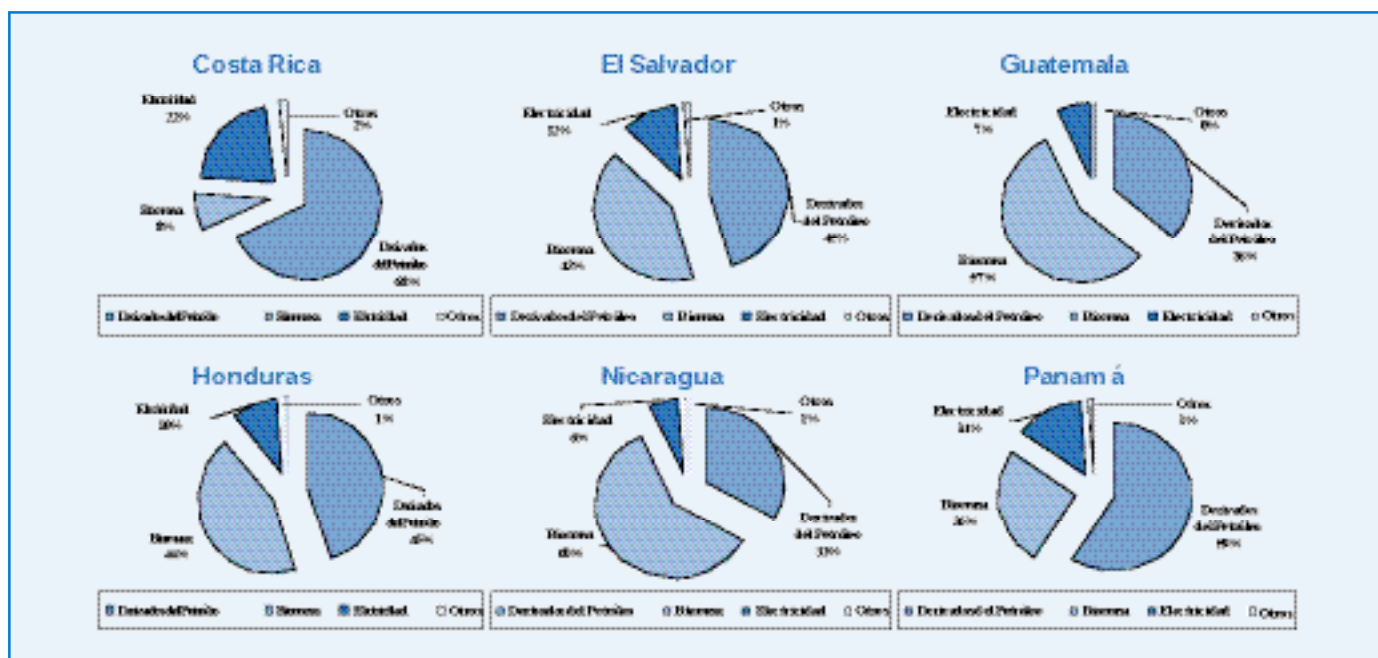
a/ Se emplea el término de la FAO. El concepto incluye riego por surcos, inundación o escurrimiento.

En Centroamérica, como ya se mencionó anteriormente, la agricultura es el principal usuario de agua en la región, lo que es evidente si consideramos que la principal técnica utilizada en la producción agrícola es la inundación (92,1%), la cual es una técnica sumamente ineficiente en el uso del agua. Por otra parte, países como Panamá, El Salvador y Costa Rica, muestran los mayores avances en la implementación de técnicas de riego por aspersión, que en términos de la región representa el 4,7%. En forma similar, de acuerdo a los datos de la FAO, sólo Costa Rica y Panamá han establecido sistemas de riego localizado en cultivos como tomate y chile.

1.7. Agua y energía

En Centroamérica, excluyendo a Belice, se consume cerca de un 45% en derivados del petróleo, que representan un consumo total de 88,4 millones de barriles; un 43% en energía de biomasa y un 11% en energía eléctrica y un 1% proveniente de otras fuentes. Los resultados por país se muestran en el gráfico 1, en el cual se indica el consumo energético para el año 2002. Costa Rica es el país que muestra el consumo en electricidad y de derivados del petróleo más alto de la región, en gran medida se relaciona con una tendencia decreciente en el uso de gas y de leña, para el desarrollo de actividades productivas, y un creciente uso de derivados del petróleo como gasolina y productos sintéticos. En tanto, que Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, son países altamente dependientes de la biomasa y en segunda instancia de derivados del petróleo, con la excepción de Panamá, que es dependiente en mayor medida de derivados del petróleo.

Gráfico 1. Centroamérica: Estructura del Consumo Energético, 2002



Fuente: CEPAL, Estrategia para el fomento de las fuentes renovables de energía en América Central, citado por Villa Gloria, MINAE; Reunión de Ministros de Energía, Guatemala, 9 y 10 junio, 2005.

Centroamérica, de acuerdo a la CEPAL (2004), tiene una capacidad instalada de 8,347.7 MW y una producción total neta de 31,369.4 GWh -excluyendo a Belice- y como se indica en el Cuadro 11. Del total de energía producida, un 45,4% es de origen térmico, de los cuales, Guatemala muestra los niveles más altos de la región (65,9%). Por otra parte, se estima que la producción de energía con base en recursos hídricos, es de un 45,9%, del cual, Costa Rica es el principal productor de la región, generando el 41,8% del total.

Cuadro 11: Centroamérica: Capacidad instalada y generación de energía

Concepto	CR	ES	Gua	Hon	Nic	Pan	Total CA	Tipo generación/ total CA (%)
Capacidad Instalada (MW)								
Hidroeléctrica	1.295,6	442	584,4	466,9	110,4	833	3.732,3	44,7
Geotérmica	162,7	161,2	33		77,5		434,4	5,2
Térmica	412,1	593,7	1.225,4	584,6	497,8	800,8	4.114,4	49,3
Eólica	68,6		0				68,6	0,8
Total	1939	1196,9	1842,8	1051,5	685,7	1633,8	8349,7	100,0



Generación neta total (GWh)								
Hidroeléctrica	6.015,6	1.511,6	2.044,7	1.740,6	291,8	2.782,1	14.386,4	45,9
Geotérmica	1.098,8	966,2	195		242,4		2.502,4	8,0
Térmica	166,7	2.009,5	4.335,1	2.866	2.026,9	2.846,4	14.250,6	45,4
Eólica	230						230	0,7
Total	7.511,1	4.487,3	6.574,8	4.606,6	2.561,1	5.628,5	31.369,4	100,0

Fuente: CEPAL, 2004.

Esta zona representa un mercado energético potencial de 39 millones de personas, de las cuales, 12 millones están sin acceso al sistema nacional interconectado. Para el año 2014, se espera una adición en potencia, en el orden de los 5.000-5.700 MW (58,600 GWh), a un costo de US\$ 1.500 kW/h instalado que equivale a US \$89,6 billones (García, 2004).

Esta adición de potencia y energía, de acuerdo a García (2004), puede ser suplida por los recursos hidráulicos. Las pequeñas hidroeléctricas (a filo de agua) jugarán un papel importante en el desarrollo de la electrificación rural en zonas aisladas. Existe oposición por parte de sectores de la sociedad hacia proyectos hidroeléctricos grandes (>50 MW). El potencial Hidráulico por desarrollar en estos países es de 25.315 MW, de los cuales Guatemala, Honduras y Costa Rica tienen el mayor potencial de la región, en el mismo orden, 10.332 MW, 5.802 MW y 4.531 MW.

1.8. Centroamérica: una región vulnerable

Para Centroamérica, los factores geográficos que actúan como controladores del clima son: la latitud, que parece determinante en relación con el mecanismo de la lluvia, la presencia de los vientos alisios y la cantidad de insolación recibida; la altura del relieve orográfico en el que se produce una disminución de la temperatura conforme aumenta la altura y un efecto múltiple en relación a la presión, a las precipitaciones y a los vientos; el otro factor es la condición de istmo, con una influencia de las dos masas oceánicas que es mayor que la influencia continental.

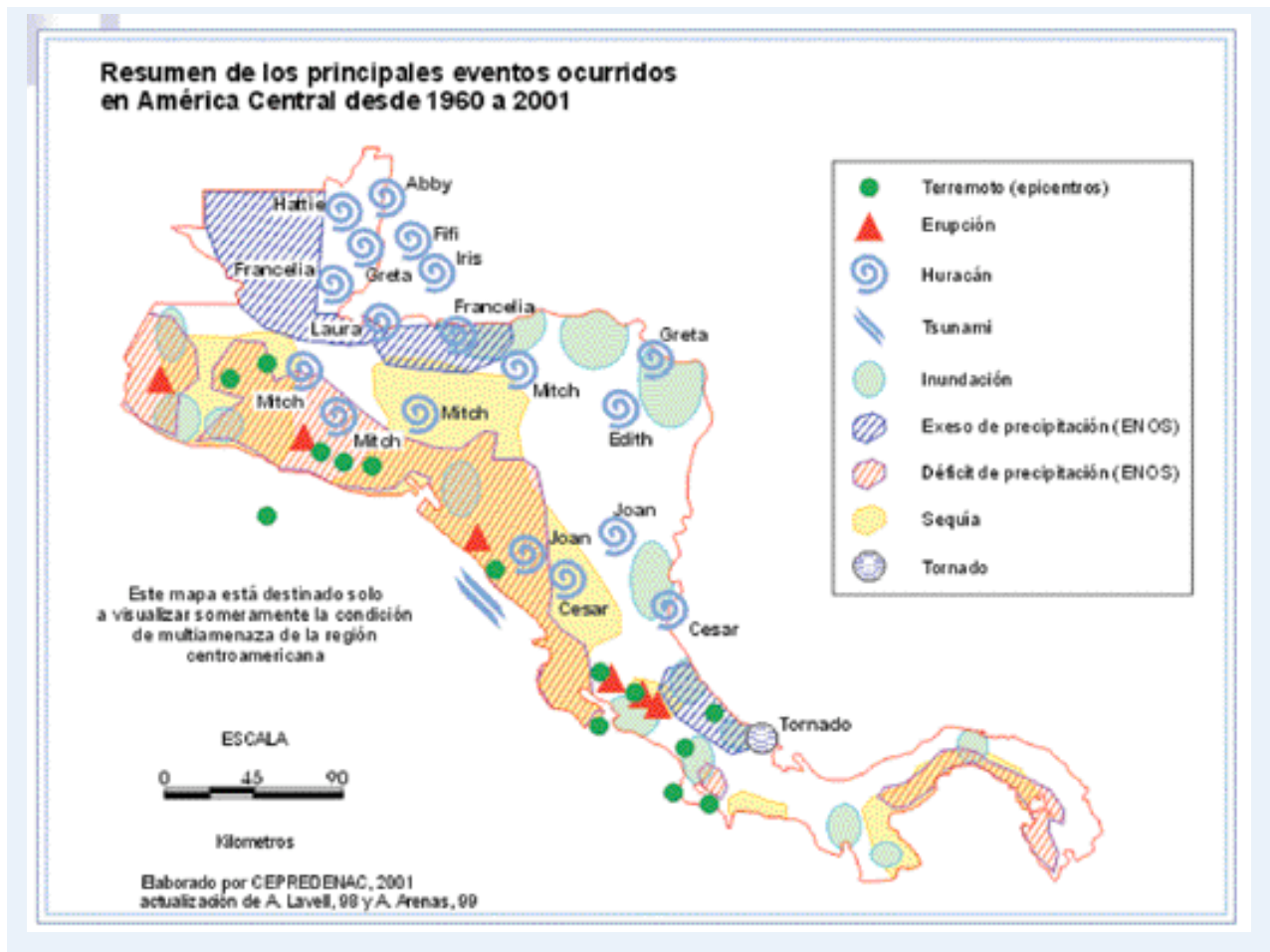
Cuadro 12. Centroamérica: Impactos económicos de grandes eventos extremos de 1960 al 2001

Año	País	Evento	Muertos	Impacto económico (millones de Dólares)
2001	Belice	Huracán Iris	22	55,1
1998	7 países de Centroamérica	Huracán Mitch	9.977	6.009
1997	3 países de Centroamérica	Sequia (El Niño)		93
1996	Costa Rica, Nicaragua	Huracán César	49	53
1996	Costa Rica	Inundación	9	157
1993	Costa Rica, Nicaragua, Honduras	Tormenta Tropical Bret	32	7,7
1992	Nicaragua	Inundación		25
1990	El Salvador	Inundación	19	19,5
1988	Panamá, Nicaragua, Costa Rica	Huracán Joan	156	460
1986	Costa Rica, El Salvador	Inundación	43	60
1980	El Salvador	Inundación	9	101
1974	Honduras, Belice	Huracán Fifi	8.000	3.478
1971	Nicaragua	Huracán Edith	31	2.986
1970	Panamá	Sequia		0,38
1970	Costa Rica	Inundación	23	0,075
1970	Panamá	Inundación	48	6
1969	Honduras, El Salvador, Guatemala	Huracán Francella	269	35,6
1968	El Salvador	Inundaciones	14	5
1961	Belice	Huracán Hettie	275	150

Fuente: Lavell, 2002.

El efecto de limitar con los océanos, hace a la región muy vulnerable a eventos extremos tipo huracanes, tormentas tropicales, inundaciones, sequías, entre otros, como se muestra en la figura 4. Se estima que cada 20 años puede ocurrir un episodio tan grave como el Mitch, y cada 5 años, un evento hídrico extraordinario capaz de producir daños menos severos (López, 2002). El huracán Mitch ha sido el caso de mayor impacto para toda la región, generó daños superiores a los US\$ 6 billones (en dólares de 1998), equivalentes al 16% del PIB de 1997, al 66% de las exportaciones agrícolas y al 37% de la deuda externa. Después de éste, el huracán Fifi en 1974, afectó a Honduras y Belice produciendo pérdida por más de 3 billones (dólares de 1974), así como otros huracanes de gran magnitud (Edith, Joan, César), inundaciones y sequías que se detallan en el Cuadro 12 y el cual brinda estimaciones de las pérdidas económicas cuantificadas, ocasionadas por los mayores eventos extremos registrados en la región.

Figura 4. Centroamérica: Principales eventos ocurridos en América Central desde 1960 a 2001



Fuente: CRRH-SICA, GWP-CATAC-UICN, 2002.

La sequía es otro evento asociado al cambio climático. El Programa Mundial de Alimentos (PMA), ha estimado una población de 8,6 millones (aproximadamente 24% del total de la población de la región centroamericana), de 122 comunidades rurales, que están siendo víctimas de los desastres naturales (Ver Figura 5). Los habitantes más pobres localizados en el “Arco Seco” (región del Pacífico) de Centroamérica, son los más afectados por la inseguridad alimenticia y por algún grado de hambruna, menciona el PMA de las Naciones Unidas en su reporte del 2002. El grupo de familias sin tierra es la población más vulnerable, seguido de los niños y las mujeres (CRRH, 2002).



Figura 5: Centroamérica: corredor de la sequía



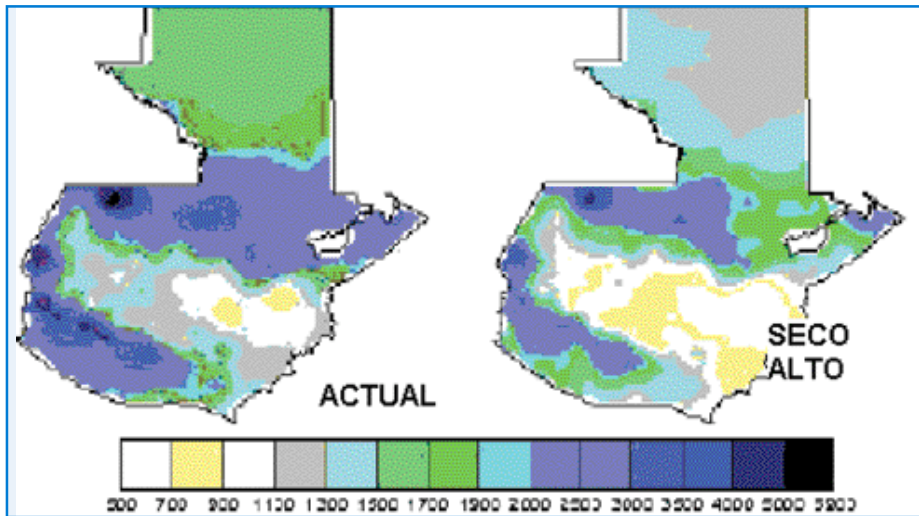
Los científicos utilizan modelos climáticos (simulaciones del clima realizadas por computadora) para estudiar los potenciales efectos, que sobre el clima tendría, un aumento del dióxido de carbono en la atmósfera u otros gases de efecto invernadero. Basados en esos modelos climáticos, el Panel de Expertos de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IPCC), ha estimado que dada la tendencia actual de emisiones de gases efecto invernadero a la atmósfera, la temperatura media del planeta podría alcanzar hasta 4 o 5 °C más que la temperatura actual. Estas estimaciones sobre las condiciones futuras del clima se conocen como escenarios climáticos³.

En el caso específico de Centroamérica, estos escenarios han sido desarrollados para los siete países del Istmo y sus resultados se han presentado en las “Comunicaciones Nacionales a la Secretaría del Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático”. La mayoría de esos estudios han utilizado escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero los cuales se sustentan en suposiciones globales sobre cambios en la población, en el bienestar económico, en el uso de combustibles fósiles y además, considerando algunos aspectos ambientales (Campos, 2005).

³ Un escenario climático es “una estimación internamente consistente de cambios en el clima futuro, el cual es construido a partir de métodos que se basan en sólidos principios científicos, y que pueden ser usados para proporcionar un entendimiento de la respuesta de los sistemas ambientales y sociales al cambio climático futuro”.

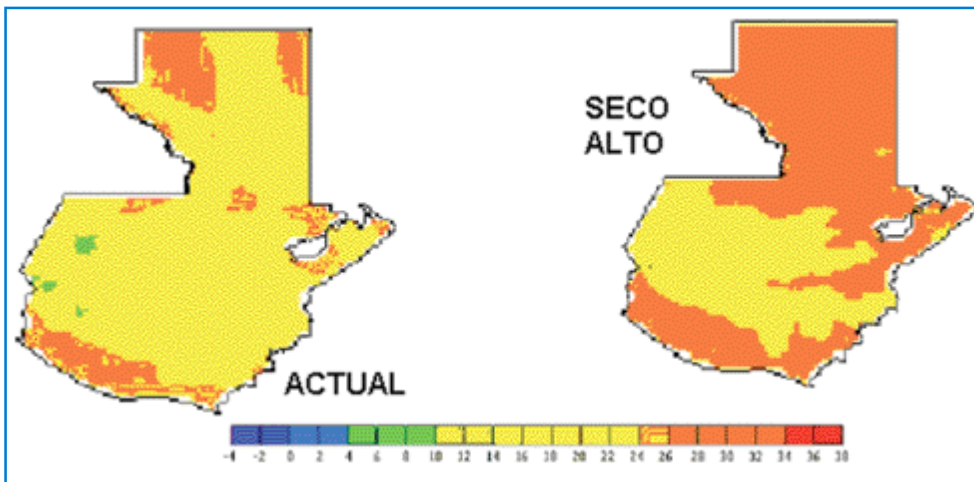
Según Campos (2005), uno de los aspectos más relevantes que se pueden observar en la mayoría de estos escenarios de cambio climático es la importante reducción que sucede en la precipitación a lo largo de la vertiente del Pacífico de Centroamérica. Por ejemplo, en Guatemala, bajo las consideraciones de un escenario seco-alto (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, 2001) la precipitación se reduce significativamente (figura 6A y 6B). Un caso similar se puede observar con la temperatura promedio anual, la cual presenta un aumento importante.

Figura 6.A. Potenciales cambios en la precipitación para el año 2050 en Guatemala bajo un escenario seco-alto



Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos. Naturales, Guatemala, 2001, tomado de Campos, 2005.

Figura 6.B. Potenciales cambios en la temperatura para el año 2050 en Guatemala bajo un escenario seco-alto



Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos. Naturales, Guatemala, 2001, tomado de Campos, 2005.

Este aumento en la temperatura promedio y reducción en la lluvia, particularmente sobre la vertiente Pacífico de Centroamérica, se observa también en otros estudios presentados en las comunicaciones nacionales de Costa Rica, Nicaragua y Honduras.



1.9. Calidad de las aguas

En Centroamérica, la regulación y el control por las descargas de contaminantes sólidos y líquidos sobre los cuerpos de agua, son muy deficientes, sino es que se puede decir que nulos. La principal fuente de contaminación son las aguas residuales domésticas, le siguen los desechos de la agroindustria y el aporte de sedimentos por el arrastre del suelo a causa de los efectos de la erosión. Las aguas de escorrentía y los sedimentos normalmente acarrearán residuos de agroquímicos, plaguicidas y fertilizantes utilizados en la actividad agrícola.

Se estima que sólo las actividades industriales que se desarrollan en la región, arrojan anualmente unas 44 mil toneladas de contaminantes orgánicos al cauce de los ríos de la vertiente del pacífico. Además, es importante recordar que la actividad industrial es el segundo mayor usuario del recurso hídrico en la región (PNUD, 2003). La principal amenaza para las fuentes de agua es la falta de protección. Un 75% de las fuentes de abastecimiento están calificadas como vulnerables.

La salud de la población de la región se ve afectada por el poco tratamiento de las aguas residuales y por la mala disposición y manejo de los desechos sólidos, así como una cobertura deficiente en los sistemas de agua potable y servicios de salud. De los 39,2 millones de habitantes, los sistemas sociales cubren en forma parcial al 29% de la población.

Las principales enfermedades de carácter hídrico, que afectan en la región a la población centroamericana y en especial a la población infantil, son: la proliferación de diarreas, hepatitis y cólera. Guatemala muestra una tasa de mortalidad alta por infecciones intestinales, que en términos de costos se estima de 1,2% a 1,7% del PIB. En Nicaragua, a nivel de salud pública, se estima que de 1992-1999, se presentaron unos 32 mil casos de cólera y casi 2 millones de casos por diarrea.

Otra enfermedad relacionada con el consumo de agua que ha tenido alta incidencia es la hepatitis viral, que sólo para el año 1998, se reportaron más de mil casos. Estimaciones realizadas para Costa Rica por la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) indican que este país invirtió alrededor de \$31 millones de dólares sólo en el tratamiento de los casos de diarrea reportados (Ballester y Reyes, 2005). De acuerdo a la OPS (2004), para el año 2003 la cantidad de casos reportados de cólera se ha reducido drásticamente, ya que sólo se reporta un caso en Guatemala para este año. No obstante, el dengue, a pesar que no es considerado una enfermedad de origen hídrico, sí puede ser considerado un problema de salud pública; sólo para el año 2003 se reportaron 53.523 casos, de los cuales un 36,4% de los mismos se presentaron en Costa Rica y el 30,9% en Honduras.

La calidad del agua en la región se ha visto afectada por la baja cobertura de servicios hídricos en áreas rurales, así como por servicios intermitentes que a menudo dejan a la población sin abastecimiento de agua por varias horas consecutivas, junto con bajos niveles de cobertura de los sistemas sanitarios, tanto en áreas rurales, como urbanas. En la ciudad de Panamá, por ejemplo, todos los sistemas sanitarios descargan directamente en la bahía. Además, la ausencia de una infraestructura adecuada para el monitoreo constante ha provocado una reducción de la calidad del agua en las áreas urbanas y rurales. La calidad del agua se ha visto también afectada por la contaminación de las masas de agua, cual es el caso de El Salvador, donde el 90 por ciento de las aguas superficiales de los ríos han sido contaminadas de alguna manera por los desechos domésticos, industriales, agroindustriales y hospitalarios, entre otros (OPS/OMS 2000 d-f citado en Ballester y Reyes, 2005).

En términos generales, la región ha avanzado considerablemente en la distribución de agua potable. Sin embargo, aún tiene muchos problemas en cuanto a la calidad del agua, donde Honduras y Guatemala son los casos más críticos. En general, es necesario incrementar los sistemas de monitoreo y control de la calidad del agua para consumo humano. Con respecto a los sistemas de alcantarillado sanitario y saneamiento, prácticamente todos los países afrontan condiciones críticas y requieren atención inmediata. Esto ha derivado en la proliferación de enfermedades como diarrea, hepatitis y, en algunos casos, cólera (Ballester y Reyes, 2005).

1.10. Estado de los servicios de agua potable y saneamiento

En términos de cobertura de agua mejorada, la región es altamente heterogénea entre países y especialmente entre área urbana y rural. Honduras es el país que presenta los índices más bajos de cobertura (82,9%), seguido de Belice y Nicaragua (90%) a nivel urbano, siendo en el caso de Costa Rica de un 99,2%; mientras que a nivel rural, El Salvador, es el país con la menor cobertura (Ver Cuadro 13). En relación a la década anterior, la cobertura ha mejorado considerablemente, pero parece que los esfuerzos se han concentrado principalmente en extender la red a nivel urbano y no a nivel rural. Además, no se ha mejorado la cobertura de proveer agua de calidad potable y de hacer que el servicio sea continuo, ya que se presentan problemas de intermitencia, dejando a la población sin suministro por varias horas o inclusive por días, donde los casos más críticos son Honduras y Guatemala.

Respecto al saneamiento, a pesar de que hubo una fuerte mejoría en la última década, países como Belice, Honduras y El Salvador, apenas tienen una cobertura de un 25% el primero y de un 50%, los otros dos países. El saneamiento básico significa la recolección y traslado de las excretas a través de letrinas, tanque séptico o alcantarillado sanitario. En estos últimos años Panamá y Nicaragua han hecho inversiones para aumentar el servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales, mientras que el resto de los países de la región, tienen una baja cobertura con sistemas de tratamiento.

Costa Rica carece de un sistema eficiente de alcantarillado sanitario. Los esfuerzos realizados hace muchas décadas colapsaron debido al aumento de la población y falta de mantenimiento. Sólo el 24,8 % de la población está cubierta por el sistema de alcantarillado sanitario, y no todas las aguas recolectadas son llevadas a una planta purificadora de aguas residuales. Sólo uno de cada 15 habitantes es servido por sistemas de alcantarillado sanitario y plantas purificadoras de agua, y el porcentaje atendido por un sistema de alcantarillado sanitario y una planta purificadora de agua realmente funcional, es aún más pequeño (2,4%) (Ballester y Reyes, 2005)

Cuadro 13: Centroamérica: cobertura de agua mejorada y saneamiento

	Cobertura agua mejorada 1990-95 (%) /1	Con saneamiento 1990-1995 (%) /1	Cobertura Agua Mejorada Urbana (%)	Cobertura Agua Mejorada Rural (%)	Saneamiento Básico Urbano (%)	Saneamiento Básico Rural (%)
Belice	nd	nd	90,0	46,6	71,0	25,0
Costa Rica	92	97	99,2	91,0 a 98,0	24,8*	
El Salvador	55	81	96,1	30,3	89,9	51,0
Guatemala	62	60	95,0	55,0	70,0 a 85,0	50,0 a 60,0
Honduras	65	75	82,9	66,0	87,0	50,0
Nicaragua	58	60	90,0	46,6	32,7*	NR
Panamá	84	88	93,0	73,0	76,0*	35,0*

*De alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas.

Nota: Los datos de Honduras corresponden al año 2001.

NR: No reportado

Fuentes: /1 PACADIRH, 1999;

/2 Información suministrada por cada país.



1.10.1. Requerimientos de inversión en agua potable y saneamiento

Las inversiones públicas en obras estructurales y no estructurales para la gestión del recurso hídrico en la región, parecen no crecer en igual proporción que el crecimiento en la población. Las condiciones de los servicios de agua potable y saneamiento en la región son alarmantes, más que en cifras si se analiza en términos monetarios. De acuerdo a estudios realizados por el BID (2003), se estima que Centroamérica para cubrir en un 50% sus necesidades de inversión requiere US\$ 3.060,7 millones para satisfacer la demanda, tal y como se muestra en el Cuadro 14. Esta inversión significa aproximadamente el 5,8% del PIB Centroamericano, lo cual permitiría cubrir las necesidades básicas de la mayor parte de la población en la región.

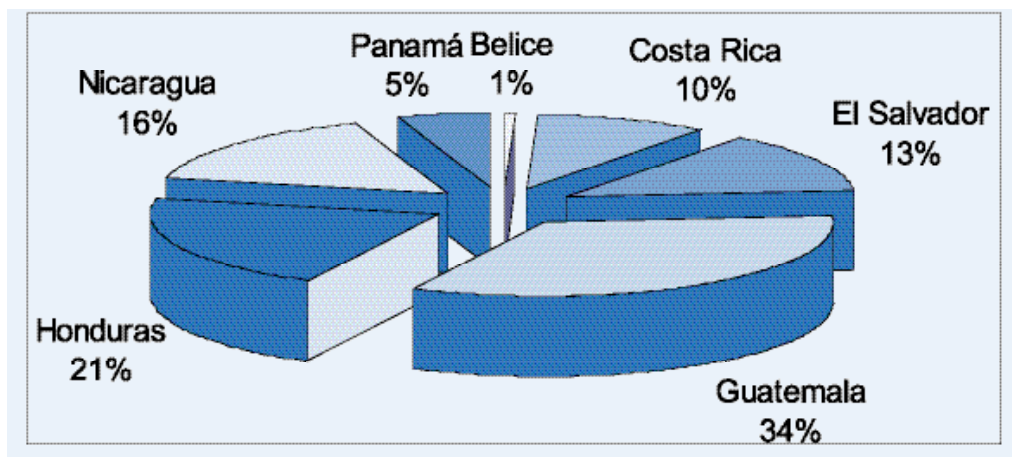
Cuadro 14. Centroamérica demanda de inversión requerida en agua potable y saneamiento 2000-2015 -En millones de dólares-

País	Inversión en agua potable			Inversión en saneamiento			Total General
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	
Belice	7,7		7,7	7,3	2,7	10,0	17,7
Costa Rica	109,0	32,5	141,0	135,7	21,2	157,0	298,0
El Salvador	155,5	45,7	201,0	173,1	32,5	206,0	407,0
Guatemala	377,9	124,4	502,0	364,4	171,4	536,0	1.038,0
Honduras	288,0	14,8	303,0	329,3	5,1	334,0	637,0
Nicaragua	215,2	32,5	248,0	228,6	25,3	254,0	502,0
Panamá	65,3	14,5	80,0	74,3	6,2	81,0	161,0
Total	1.218,6	264,4	1.482,7	1.312,7	264,4	1.578,0	3.060,7

Fuente: BID, 2003.

Se estima que la inversión requerida para abastecer la demanda de agua potable es de US \$1.482,7 millones y US\$ 1.578 millones de dólares en saneamiento. Los casos más críticos de acuerdo al gráfico 3 son: Honduras y Nicaragua, que requieren una inversión por habitante de 95 dólares americanos, seguido de Guatemala (US\$ 87,2) y Costa Rica (US\$ 78,4). Sin embargo, Guatemala es el país que necesita la mayor inversión en términos totales, 1.038 millones de dólares (6,3% del PIB de Guatemala), que representa según el Gráfico 2, el 34% de la inversión total de la región. Sin embargo, en relación al total de la inversión, Guatemala requiere un 34%, seguido de Honduras y de Nicaragua.

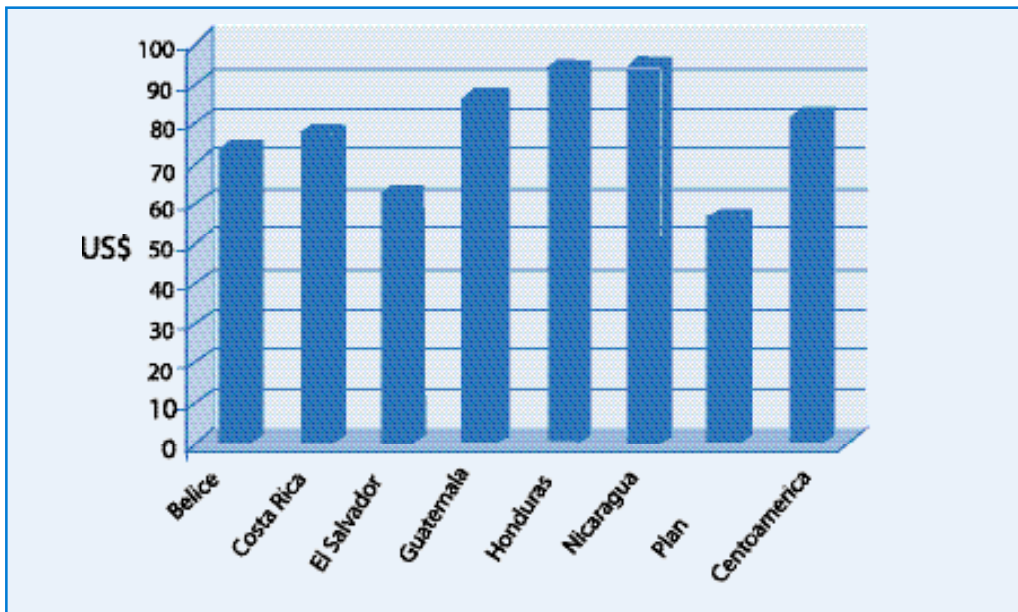
Gráfico 2. Centroamérica: Demanda de inversión requerida en agua potable y saneamiento 2000-2015 -En porcentajes-



Fuente: Elaborado con base en BID, 2003.

Aunque se ha progresado en la última década, el nivel de avance logrado no ha sido suficiente para satisfacer la demanda. Este problema trasciende dos décadas atrás en las que teníamos una Centroamérica en crisis donde predominaban los conflictos armados y el colapso de los modelos de desarrollo, en donde invertir no era una prioridad. En la actualidad, lograr reducir esta brecha es uno de los mayores retos a los que se enfrenta la región.

Gráfico 3. Centroamérica: Inversión per cápita en agua potable y saneamiento



Fuente: Elaborado con base en BID, 2003.

1.11. El agua y los ecosistemas

Los ecosistemas forestales en Centroamérica de acuerdo a la FAO (2000), cubren un área de 17,8 millones de hectáreas, ofrecen a la sociedad bienes y servicios ambientales, considerados como externalidades positivas. Los servicios hidrológicos asociados al bosque, como es la regulación del balance hídrico en general, favorecen la recarga acuífera, mantienen la calidad del agua y los niveles de infiltración de agua hacia el suelo, reducen los riesgos de erosión y sedimentos, favorecen la percolación y la escorrentía superficial, disminuye la escorrentía superficial, reduce la filtración, remoción de nutrientes y químicos, reduce los niveles de escorrentía, regula los flujos estacionales, favorece el control de flujos durante tormentas (inundaciones) (los bosque retienen más agua que los pastos), ofrece el servicio de drenaje en zonas bajas y mitiga los efectos de las crecidas súbitas (picos) de causas de agua.

El reconocimiento a la importancia de los servicios hidrológicos se ha basado en el conocimiento tradicional y en la percepción de que los bosques son siempre proveedores de servicios hidrológicos. El poco conocimiento científico y la poca valoración de los mismos dio como resultado que la sociedad internalizara el agua como un bien abundante, infinito y renovable. Como consecuencia del vacío en el conocimiento científico, hay una fuerte discusión internacional sobre el mismo, denominándolo como mitos. Sin embargo, los servicios ambientales son interdependientes y específicos para combinaciones del uso de la tierra, sistemas de producción y características biofísicas de los ecosistemas (clima, geología, suelo, tipo de vegetación), y específicos, para cada uno de los tipos de usuarios.



No obstante, estos servicios calificados como externalidades positivas se convierten en servicios que ingresan y pueden llegar a transarse en el mercado. Este proceso de cambio y apreciación de los servicios que prestan los ecosistemas forestales proviene de un proceso de transformación innovador a nivel institucional a lo interno de los países y a través de ellos. Así que surgen iniciativas de reconocimiento por los servicios ambientales en el marco de una política nacional como en el caso de Costa Rica que cubre 450 mil Ha, abarcando aproximadamente, 7,000 beneficiarios, o mediante la proliferación de experiencias locales en Nicaragua, Guatemala, Honduras y El Salvador, y en menor medida, en Panamá y Belice. Cada país muestra diferentes niveles de avance y desarrollo en este proceso. En su mayoría en Centroamérica se han establecido alianzas en tres niveles: (a) público-público, (b) público-privado y (c) privado-privado.

Costa Rica ha sido el país que ha desarrollado mayores capacidades en el pago por servicios hidrológicos. A partir de la creación del programa nacional de Pago de Servicios Ambientales en el año 1997, se establecieron pagos únicos como compensación a los propietarios de áreas cubiertas de ecosistemas forestales, por los servicios ambientales que prestan a la sociedad. En primera instancia, el total de los recursos provenían del Estado costarricense, del impuesto a los combustibles como se indica en el cuadro 15, y desde el inicio del programa al año 2004 significa el 32,4% de los fondos invertidos (US\$ 42,8 millones). Posteriormente, se reconoció la importancia de diversificar las fuentes de ingresos a través del establecimiento de alianzas con los sectores beneficiados del mantenimiento del bosque, como son empresas de carácter privado como la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Florida Ice and Farm, Hidroeléctrica Platanar y Energía Global. Además, se han recibido préstamos y donaciones de organismos internacionales como el Proyecto Ecomercados (préstamo Banco Mundial) y el Banco Alemán KFW.

Se inicia por tanto, un proceso de negociación con empresas del sector privado, quienes estaban dispuestas a pagar por los servicios hidrológicos que les provee el bosque. De 1998 al 2004, el sector privado ha invertido aproximadamente US\$ 1,4 millones tal y como se muestra en el Cuadro 11, que significa el 1,93% del total de fondos invertidos en PSA. Asimismo, los contratos establecidos tienen como meta incluir bajo el programa 15,004 ha y al año 2004 se tienen 10,075 ha (67,1% del total).

Cuadro 15. Costa Rica. Presupuesto del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de 1995 al 2004.

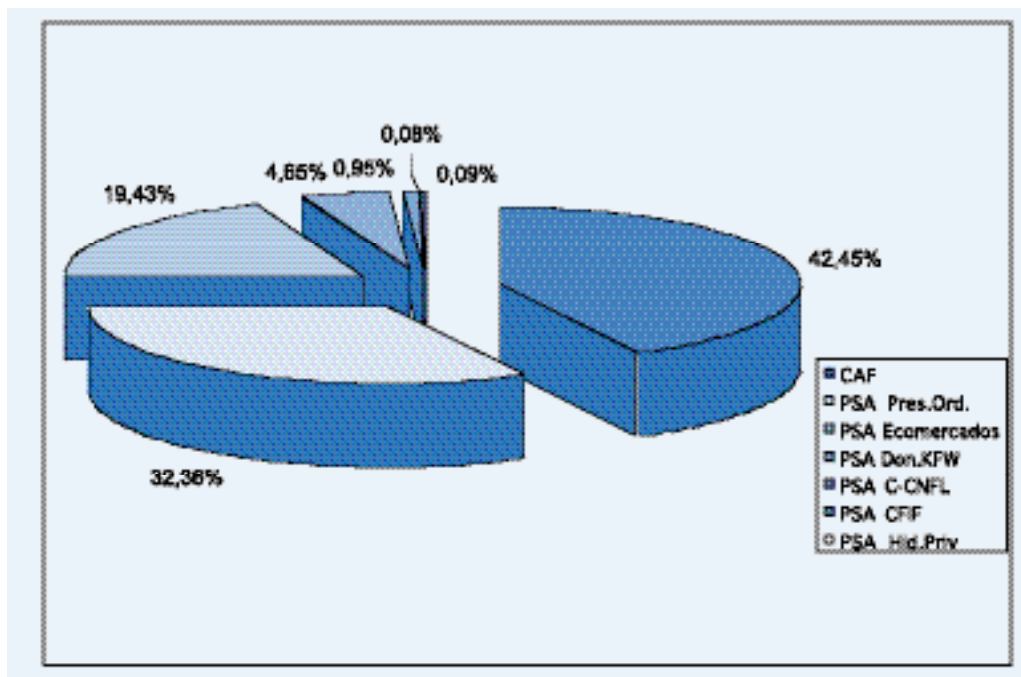
Año	CAF ¹ (US\$)	PSA Presupuesto Ordinario ^{2,3} (US\$)	PSA Ecomercados (US\$)	PSA Donación KFW (US\$)	PSA Convenio CNFL (US\$)	PSA Convenio Florida ice and Farm (US\$)	PSA Convenios hidroeléctricas privadas (US\$)	Total (US\$)
1995	8.976.641							8.976.641
1996	7.948.199							7.948.199
1997	7.691.316							7.691.316
1998	9.257.747	4.934.095					7.723	14.199.568
1999	5.565.668	8.422.011					7.368	13.995.047
2000	4.456.017	6.808.300					0	11.264.317
2001	3.803.813	7.130.865	1.992.885		230.563	4.808	27.798	13.190.528
2002	3.454.505	8.523.428	8.189.348		217.889	47.995	17.833	20.450.798
2003	2.508.403	3.510.009	7.426.887	4.300.665	385.065	50.702	49.598	18.231.130
2004	2.466.148	3.450.780	8.074.360	1.861.763	416.108	707	3.913	15.263.768
Total	56.128.457	42.779.488	25.683.268	6.152.429	1.249.426	104.009	114.232	132.211.308

Fuente: FONAFIFO, 2005

Notas: 1. Se refiere a las asignaciones presupuestarias para cumplir compromisos adquiridos. CAF: Certificado de Abono Forestal. 2. Se incluye el 5% para gastos administrativos. A partir del 2003 se incrementó al 7%. 3. El monto asignado en el 2002 del Presupuesto Ordinario fue sustituido con los recursos del convenio de préstamos con el Banco Mundial (Proyecto Ecomercados).

4. Recursos presupuestados y que deben ingresar del Presupuesto Ordinario de la República y del Proyecto Ecomercados con el Banco Mundial 5. Los montos en dólares se estimaron con base en el tipo de cambio de paridad del colón con el dólar estadounidense, promedio, de cada año, estimado por el Banco Central de Costa Rica.

Gráfico 4. Costa Rica. Distribución porcentual del presupuesto del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) de 1995 al 2004.



Fuente: Elaboración propia con base en cuadro 15.

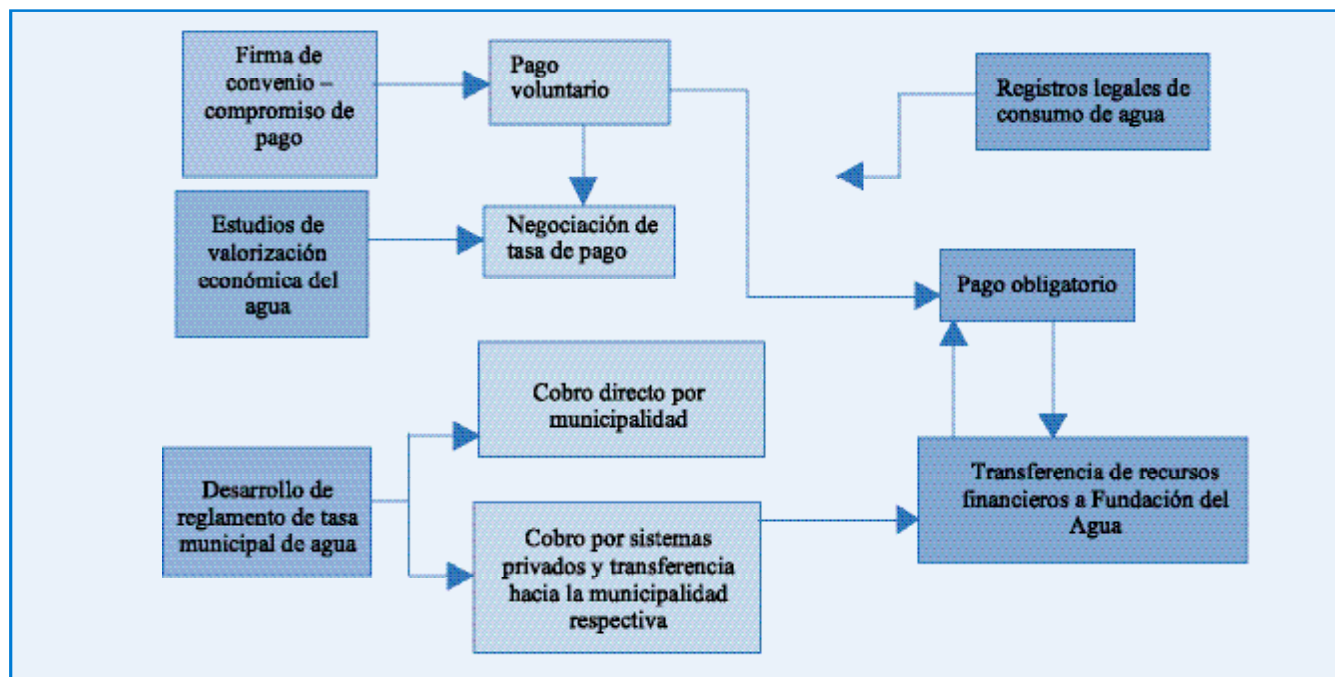
Por otra parte, en países como Guatemala, toma importancia el desarrollo de iniciativas a nivel local, sin la existencia de un marco legal o de política a nivel nacional que los sustente, como es el Fondo del Agua del Sistema Motagua-Polochic, el cual está siendo promovido por la Fundación Defensores de la Naturaleza. El Fondo está en proceso de creación y se espera se establezca legalmente a diciembre del año 2005. El objetivo del mismo es promover la restauración y protección de cuencas hidrográficas en y alrededor de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas (RBSM) y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.

El fondo se establecerá inicialmente, bajo un esquema de pago voluntario, en el cual se manejarán aportes, donaciones, cuotas u otros cargos de actividades agrícolas, comerciales y usuarios del agua en las comunidades dentro del área y los que aprovechan el agua proveniente de la misma. La junta Directiva del Fondo estará constituida por siete representantes: (1) sector industrial y comercial, (2) compañías hidroeléctricas que operan en la RBSM, (3) Asociaciones de Riego, (4) Defensores de la Naturaleza y (5) un representante de la comunidad académica/científica de Guatemala y (6) dos representante de los Comités de la Cuenca del río Motagua. Se plantea que como proyecto piloto, este se focalice en la parte Sur de la RBSM.

Para los primeros cinco años se plantea la conformación de un fondo semilla de US\$ 5 millones que aseguren la sostenibilidad financiera para la conservación y mantenimiento del Sistema Motagua-Polochic. El programa se divide en siete, los cuales son el de incentivos, créditos, pequeñas donaciones, protección de la zona núcleo, manejo financiero, mecanismos privados de conservación y contratos directos.

Actualmente, se está en proceso de negociación con las municipalidades y asociaciones de agua (sector doméstico), empresas hidroeléctricas e industrias para el establecimiento de pagos voluntarios, ya que existe una alta disposición por parte de los usuarios del agua en apoyar una gestión integrada de los recursos hídricos en la zona, dados los serios problemas de escasez y distribución del agua que prevalecen en el área. La figura muestra el esquema de pago voluntario planteado con los diferentes usuarios del agua en la parte sur de la RBSM.

Figura 7. Guatemala. Fondo del Agua Sistema Motagua-Polochic: Esquema de pago voluntario



Fuente: Nuñez, Oscar, Fundación Defensores de la Naturaleza, 2005.

Sin embargo, a pesar de la proliferación de este tipo de iniciativas locales, no existen políticas locales, nacionales o regionales, enmarcadas en una visión de gestión integrada de los recursos hídricos, sino más bien son experiencias, en su mayoría aisladas. Debe entenderse que la adopción de una estrategia de gestión integrada de los recursos hídricos, moderna y eficaz, supone avanzar gradualmente de un modelo inicial de gestión, caracterizado por enfoques fragmentados e insostenibles, hacia enfoques integrales que reconocen la responsabilidad de la sociedad en tareas que no corresponden únicamente al Estado. Bajo este punto de vista, surge la necesidad de integrar las diferentes experiencias existentes y potenciales bajo una visión holística y de carácter regional que permita la protección y uso sostenible del recurso hídrico.

2. Acuerdos internacionales hacia una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

La GIRH se basa en principios formulados mediante un proceso de consulta internacional que culminó en 1992 en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente de Dublín. Estos principios contribuyeron significativamente a las recomendaciones de la Agenda 21 (Capítulo 18 sobre los recursos de agua dulce), adoptadas en 1992 en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), en Río de Janeiro. Desde entonces, estos principios (referidos como los principios de Dublín), cuentan con apoyo de la comunidad internacional, como la guía de principios para la GIRH. Posteriormente estos principios se revisaron en varias conferencias internacionales de agua en Harare y París, y por la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS), en la reunión "Río+5", en 1998.

Los cuatro principios de Dublín son:

- I El agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medioambiente.
- II El desarrollo y manejo de agua debe estar basado en un enfoque participatorio, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel.
- III La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.
- IV El agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debiera ser reconocida como un bien económico.

En el II Foro Mundial del Agua (La Haya, 2000), en el documento Marco para la Acción, se señala la GIRH como herramienta clave para proporcionar seguridad hídrica al desarrollo de la humanidad, de igual manera en la Declaración Ministerial de dicho Foro se acuerda que "se gobernará sabiamente el agua para asegurar una gobernabilidad eficiente, de manera que la participación del público y los intereses de todos los colaboradores fueran incluidos en el manejo de los recursos hídricos".

En la Declaración del Milenio denominada "Un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza humana" de las Naciones Unidas (Nueva York, 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" (PNUD, 2003).

En la Conferencia sobre Agua Dulce (Bonn 2001), los Ministros presentes propusieron: "Cada país debe poseer internamente disposiciones aplicables para la gobernabilidad de los asuntos relativos al agua en todos los niveles y, donde fuera necesario, acelerar las reformas al sector hídrico".

La Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, septiembre 2002), el agua no solo es definida como una de las cinco áreas claves (agua, energía, salud, agricultura y biodiversidad), sino es crucial para todas y aún cuando los objetivos y metas no lo mencionan expresamente, las cuales se resumen en el siguiente recuadro:

Objetivos y Metas de Desarrollo del Milenio

Objetivo 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre

Meta 1: Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas con ingresos inferiores a 1 dólar diario.

Meta 2: Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padecen hambre.

Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil

Meta 5: Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años.

Objetivo 5: Mejorar la salud materna

Meta 6: Reducir, entre 1990 y 2015, la tasa de mortalidad materna en tres cuartas partes.

Meta 8: Detener y comenzar a reducir, para el año 2015, la incidencia de paludismo y otras enfermedades graves.

Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad ambiental

Meta 9: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos ambientales.

Meta 10: Reducir a la mitad para el año 2015 la proporción de personas que carecen de acceso sostenible a agua potable.

Fuente: PNUD, 2003.

Asimismo, en esta cumbre se 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 año 2005. En dichos acuerdos se planteó la necesidad de que los países desarrollados y los organismos financieros internacionales y regionales, apoyen este proceso en los países en vías de desarrollo.



Los siete países de la región Centroamericana firmaron los acuerdos en Johannesburgo y se comprometieron al cumplimiento de las Metas del Milenio; sin embargo hasta la fecha, no se ha logrado un avance significativo en el alcance de estos compromisos.

El Foro Agua para las Américas en el Siglo XXI (México, octubre 2002) organizó una sesión específica de Gobernabilidad y Participación Ciudadana para la Gestión del Agua y en la Declaración Ministerial se señala, como medio estratégico para abordar las preocupaciones comunes de los países del continente, mejorar el estado de la gobernabilidad del agua en tres ámbitos de acción: arreglos institucionales, participación del público y mejora de los procesos de información, educación y cultura; y entre sus acuerdos incluye promover la GIRH, la participación y el fortalecimiento de los aparatos y arreglos institucionales nacionales.

En la Declaración Ministerial del Tercer Foro Mundial del Agua, emitida el 23 de marzo del 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. La buena administración se debe combinar con la participación de las comunidades locales que garanticen la equidad, con especial cuidado a condiciones de pobreza y perspectivas de género. Los fondos de inversión se deben conseguir adoptando medidas que incluyan recuperación de fondos invertidos, y que a su vez, se adapten a las condiciones climáticas, ambientales y sociales, así como el principio de “quien contamina paga”. Se hace mención al apoyo de esfuerzos regionales y sub regionales como el SICA (Sistema de Integración Centroamericana).

2.1. Principales acuerdos para la GIRH en la región Centroamericana en el marco

A través de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), aprobada en octubre de 1994, los Presidentes de los países Centroamericanos adoptaron el Compromiso de “Priorizar la formulación de políticas y legislación sobre manejo y conservación de los recursos hídricos que incluyan, entre otras cosas, el ordenamiento jurídico e institucional, mecanismos de coordinación entre las distintas autoridades encargadas del manejo y administración del recurso, tanto para consumo humano, como para riego y generación de electricidad; instruyendo a nuestras autoridades correspondientes la implementación de este compromiso.”

Por su parte, la Carta Centroamericana del Agua, emitida por el Parlamento Centroamericano y redactada como resolución del Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano, efectuado en 1994, rescata el valor del agua para la vida y adopta los principios de Dublín. En la XIX Cumbre Presidencial de julio 1997, celebrada en Panamá, los presidentes centroamericanos en cumplimiento del compromiso 39, solicitaron a las autoridades nacionales con competencia en el agua, que apoyadas por las instancias regionales, como la Comisión Centroamérica de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y además coordinadas por la Comisión Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), iniciaran la revisión final y aprobaran el Plan de Acción Centroamericano para el Desarrollo Integrado del Recurso Hídrico (PACADIRH).

En febrero de 2002, los Consejos de Ministros de Ambiente y Salud aprobaron la “Política Centroamericana sobre Salud y Ambiente”, en donde se destaca el mejoramiento de la calidad y cobertura de la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento sanitario; al igual que la prevención, control y tratamiento de aguas residuales. Asimismo, los Consejos de Ministros de Agricultura y Ambiente aprobaron dos Acuerdos Intersectoriales y posteriormente se suman los Ministros de Salud en un Tercer Acuerdo Ministerial. Los mismos fueron tomados en las reuniones intersectoriales realizadas el 4 de abril y el 28 y 29 de agosto de 2003 en Costa Rica y Guatemala, respectivamente, y en la reunión del COMISCA, realizada el 23 de abril de 2004, en Guatemala. Con dichos acuerdos, los Ministros solicitaron “a las Secretarías de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y del Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC) que, con el apoyo del CRRH, el CATIE, GWP y otros organismos especializados, desarrollen una propuesta para la preparación de una estrategia regional para la gestión integrada de los recursos hídricos.

La estrategia debe contemplar acciones orientadas a cumplir con los compromisos de la Cumbre de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo. Asimismo, que gestionaran los recursos para el proceso, “dando énfasis a diagnósticos institucionales y de legislación en cada país, a las cuencas hidrográficas transfronterizas y a la seguridad alimentaria y nutricional”. Para apoyar y facilitar al proceso de elaboración de la Estrategia, los Ministros acuerdan también designar a un representante de cada uno de los Ministerios de Agricultura, Ambiente y Salud como enlaces nacionales.

3. Marco institucional y legal en Centroamérica

La “Gobernabilidad del Agua” se refiere al rango de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos dispuestos para regular el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos y la provisión de servicios de aguas en los diferentes niveles de la sociedad. Los temas de gobernabilidad tienen importantes implicaciones en la gestión de los recursos hídricos en todos los niveles administrativos - tanto de carácter global, regional, nacional como local - y son prerrequisito para la exitosa implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). El enfoque de GIRH propugna un proceso de desarrollo y gestión de aguas mucho más coordinado e integrado que el que se practica en la actualidad (GWP, 2002).

De lo anterior, puede decirse, que los principios de gestión integrada son una herramienta útil para informar y crear el proceso de diálogo para la gobernabilidad eficaz del agua. GWP define la GIRH como *“un proceso que promueve el manejo y 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 sustentabilidad de los ecosistemas vitales”*. Se basa en los principios de equidad social, eficiencia económica y sustentabilidad ambiental.

La discusión de la gobernabilidad en la región Centroamericana adquiere enorme relevancia y posee una connotación cualitativamente distinta a las motivaciones surgidas alrededor del tema en los Estados Unidos de Norte América y Europa Occidental; pues no solo surge años después sino se refiere al reto de construir o reconstruir, un orden democrático capaz de superar por un lado, las debilidades institucionales de la democracia, la cultura política tradicional y la crisis económica y por otro, las presiones de una nueva era de relación a nivel mundial, la globalización (GWP, 2003).

La gobernabilidad en América Central no sigue las tendencias demostradas por los estados de bienestar, pues sus naciones, si bien se basan en la democracia como sistema político, aún no han sido capaces de alcanzar y mantener un crecimiento económico y desarrollo humano favorable, realidades que alcanzadas por los países de Europa Occidental y América del Norte motivan 25 - 30 años después de la Segunda Guerra Mundial, el cuestionamiento del estado de bienestar como modelo idóneo para conducir su destino. Por lo tanto, las medidas adoptadas en cuanto a la estructura y funciones del estado de bienestar y la administración de las aguas, (1) la capacidad de formulación y aplicación de políticas públicas, (2) la conducción del proceso por un liderazgo eficaz y no necesariamente sirven para abordar los retos del agua en la región de América Central, como lo han demostrado otros procesos a nivel mundial (GWP, 2003).

3.1. Estado del marco normativo y legal del agua en Centroamérica

En Centroamérica, se han desarrollado diferentes iniciativas con el fin de armonizar las políticas y la legislación en torno a la gestión del agua en la región como se mencionó anteriormente. A pesar de los esfuerzos realizados en la región, la gestión del recurso aún es de carácter sectorial, está supeditada al uso del recurso, ya sea para riego, consumo doméstico, industria o producción de energía, sin diferenciar las aguas superficiales de las subterráneas. En ninguno de los países existe una ley específica que regule el manejo de las aguas subterráneas, más bien las leyes y políticas existentes se han establecido para regular usos en forma individual. Actualmente, los países Centroamericanos carecen de una política de recursos hídricos y sólo Costa Rica (1942), Honduras (1927) y Panamá (1966), poseen una Ley General de Aguas (Cuadro -15), las cuales no fueron creadas con una visión de gestión integrada.

Cuadro 15. Centroamérica: legislación actual de aguas y proyectos de Ley de Aguas.

País	Legislación Actual	Proyecto de Ley de Aguas
Belice	Water and Sewerage Ordinance, Chapter 185, 1971 Water Industry Act, Chapter 222, 1993 Water and Sewerage Sanitary Instrument, No. 29 of 1982 Environmental Protection Act, No. 22 of 1992 Public Health Ordinance, Chapter 91, 1943 National Lands Act, No. 83 of 1992 Water Industry Act, Chapter 222, de 1993	No se encontró
Costa Rica	Ley Nº 276 Ley General de Aguas 1942 Ley Nº 1634 Ley de Agua Potable 1953 Ley N. 5395 Ley General de Salud 1973 y sus reformas Ley Orgánica del Ambiente 7554 de 1995	Proyecto de Ley de Recursos Hídricos (2005)
	Ley Constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) 2726 de 1961 Ley de Uso, manejo y Conservación del Suelo 7779 de 1998 Reglamento para la calidad de agua potable 25991-S de 1997 Reglamento de Vertido y reuso de aguas residuales 2604 SS/MINAE Canon Ambiental por Vertidos Decreto Nº 31176-MINAE	
El Salvador	Ley sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (1981) Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección (Decreto No. 50, 1987) La Ley de Riego y Avenamiento Ley de la Administración de Acueductos y Alcantarillados, Ley de Medio Ambiente 1998 Decreto Legislativo 233. Reglamento Especial de Aguas Residuales.	No se encontró
Guatemala	Legislación dispersa en diferentes cuerpos normativos. Entre ellos: Código Civil, Decreto 1982 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Código Municipal Código de Salud	Proyecto de Ley General de Aguas (30 de agosto 2004)
Honduras	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales (abril 1927) Ley de Agua Potable y Saneamiento del 2009	Proyecto de Ley General de Aguas (2004)
Nicaragua	Ley General del Ambiente, 1996. Ley 440, "Suspensión de Concesiones del Uso de Aguas" 2003	Proyecto de Ley General de Aguas (enero 2005)
Panamá	Ley General de Agua de 1966 Ley 41 de 1998, Cuenca del Canal de Panamá Ley 44 del 2002 Régimen Administrativa Especial para el manejo, protección y	No se encontró

Fuente: Construido con base en Aguilar, 2005.

Nota: Es preciso anotar que el cuadro no contempla todas las leyes sectoriales de cada país en materia de agua, solo aquellas que se encontraron disponibles y que presentan mayor relevancia.

En los siete países de la región, la administración del recurso hídrico recae sobre los Ministerios de Ambiente, con la excepción de Panamá y Belice. En el caso de Panamá, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), es la que tiene competencia sobre la gestión del recurso hídrico, y en el caso de Belice, no está definido (GWP, 2003). Aunque la administración está establecida en casi todos los países, ésta no ha funcionado en la práctica, la misma continúa siendo de carácter sectorial y recayendo sobre los usuarios del recurso hídrico, al no existir leyes claras e instituciones fuertes que asuman su rol.

El marco institucional se ha caracterizado por ser fragmentado y disperso, roles y funciones mal definidas y competencias traslapadas. La regulación en el aprovechamiento de las aguas subterráneas para el caso de Costa Rica y Panamá, es a través de sistemas de concesiones. En el resto de los países de Centroamérica, como por ejemplo Nicaragua y Guatemala, se carece de regulaciones, lo que propicia la extracción incontrolada del agua.

3.2. Proceso hacia la construcción de los Planes Nacionales de Agua

Los países Centroamericanos, de acuerdo al estudio “Estatus de los procesos hacia los Planes Nacionales para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en los Países de Centroamérica, (2003)”, se encuentran en diferentes etapas en cuanto a la preparación de los Planes Nacionales de Eficiencia y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Centroamérica. La preparación de estos planes en la región, implica pasar de un esquema fragmentado y sectorializado como el existente, a una visión de gestión integrada. Las prioridades políticas deberán considerar las condiciones intersectoriales del recurso hídrico en el desarrollo de las políticas, así como una correcta cuantificación del efecto de las políticas macroeconómicas y la planificación territorial sobre el recurso. Además, para que sea exitosa su implementación, los planes hídricos deben incorporarse dentro de los objetivos sociales y económicos de los países, y deberán estar vinculados con los otros planes y estrategias nacionales, especialmente con el Plan Nacional de Desarrollo.

En **Nicaragua** se avanzó en el desarrollo de una estrategia de recursos hídricos de 1995 a 1997, con apoyo de la cooperación danesa. Este proceso produjo excelentes productos primarios, pero no se logró que fueran internalizados por el país, debido a que no existían las condiciones institucionales apropiadas y las organizaciones nacionales no fueron consideradas en su preparación. Por otro lado, las condiciones macroeconómicas y políticas eran difíciles e inestables.

De las principales lecciones aprendidas están, que la elaboración de un Plan requiere de la necesidad de iniciar un proceso de diálogo entre las diferentes organizaciones involucradas con el uso del agua, el gobierno y los cooperantes. En el contexto actual, este Plan debe ser actualizado y debe ser construido con base en el concepto de Gestión Integrada y con una amplia participación de todos los sectores.

En el caso de **Panamá**, la presencia de Estados Unidos en su territorio a consecuencia del Canal, detuvo el desarrollo de instituciones para la gestión hídrica, así como el desarrollo de funciones gubernamentales importantes. En el proceso de revertir esta situación, en 1998, se estableció la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), con el cometido de guiar la gestión hídrica. En la actualidad, este país cuenta con una Política Hídrica Nacional y se está en el proceso de elaborar una nueva ley general de aguas, políticas que estimularán la preparación de los Planes de la GIRH y el Plan de Eficiencia Hídrica.

En **Costa Rica** el proceso para la preparación de un Plan de Gestión Integrada del Agua dio inicio con la preparación de la Estrategia Nacional Hídrica a principios del 2004, y que se concluyó en diciembre 2005, como una fase previa hacia la creación e implementación del Plan Nacional de Recursos Hídricos y uso eficiente del agua. Este proceso de preparación ha contado con apoyo parcial por parte del BID. Se requiere por lo tanto, la preparación de las condiciones y el acompañamiento para la construcción del Plan.

En **El Salvador** las condiciones son favorables ya que existe un interés creciente en el tema por parte del gobierno, que ha ratificado su apoyo al proceso, y las organizaciones nacionales e internacionales, así como el surgimiento de la llamada Agenda Hídrica Nacional. Sin embargo, el nuevo gobierno requiere acompañamiento en la construcción del Plan, y para el cumplimiento de los compromisos de Johannesburgo.



Honduras presenta condiciones políticas e institucionales muy adecuadas para la preparación del Plan, así como interés de organismos internacionales en apoyarlo. Además, la Plataforma del Agua conformada por organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, sociedad civil y la academia, muestra un gran interés en formar parte de este proceso.

El cambio de coyuntura política en **Guatemala**, hace que exista un interés creciente en procesos ordenadores del país, dentro de ellos en un ordenamiento en la gestión del agua y en la creación de un Plan de GIRH que dio a inicio en noviembre del 2005. Sin embargo, requiere de acompañamiento y creación de capacidades a nivel nacional y local para impulsarlo, y se hace necesario involucrar a la sociedad civil dentro del proceso.

Actualmente en **Belice** no existe una legislación que trate de forma comprensiva la gestión del recurso hídrico, pero en el 2001, se estableció el Water Industry Act, que es una ley que plantea un manejo descentralizado. En 1994, hubo un único intento por establecer una legislación y una política hídrica nacional. Esta iniciativa fue emprendida por la entonces Pro-Tem Water Commission, conformada por agencias claves del Gobierno y por profesionales en el campo. Desde entonces, no se han realizado acciones adicionales para manejar este recurso de manera integral. Más bien, tomó muchos años antes de que las responsabilidades institucionales relacionadas con la gestión del agua comenzaran a establecerse claramente.

En concordancia con el proceso de desarrollo e implementación de las Estrategias Nacionales y los Planes Nacionales de Eficiencia y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, los países requerirán cubrir sus necesidades de inversión para poder cumplir con los planes en los diferentes sectores. Producto del diseño del Plan, se generarán opciones claras de financiamiento e inversión en cada uno de los países, los cuales deberán ser cubiertos por ellos mismos o mediante el apoyo de organismos internacionales o agencias de cooperación, en un corto, mediano y largo plazo, en sistemas de agua potable y saneamiento, proyectos para la regulación de la oferta de agua con usos múltiples, sistemas de riego, nuevos proyectos hidroeléctricos o la ampliación o mejora de los ya existentes, infraestructura turística y sistemas que permitan una producción más limpia por parte de las industrias y agroindustrias en la región, así como sistemas de monitoreo y tratamiento de aguas residuales.

4. Retos que enfrenta la región

Se hace cada vez más necesario el incremento en la participación de todos los usuarios del agua y en su involucramiento en acciones colectivas de análisis, de problemas y de identificación de soluciones.

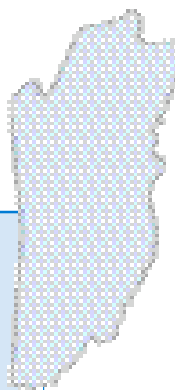
Hay que generar un ambiente propicio para la gestión integrada de los recursos hídricos, que implique un marco general de políticas, legislación, regulaciones e información oportuna para los gerentes de gestión. Asimismo, se debe trabajar en la definición clara del rol de las instituciones y en sus funciones.

Es necesario también, crear instrumentos de gestión, la formación de asociaciones sectoriales, la creación de plataformas para discusión de temas controversiales, comisiones para la realización de estudios, la organización de mesas redondas y talleres, promoción de buenas prácticas de gestión de recursos hídricos y la movilización de la voluntad política.

Un 70% de los centroamericanos vive bajo la línea de pobreza. La producción no resuelve la pobreza rural, sin embargo el agua contribuye a garantizar la seguridad alimentaria. En la región hay que aumentar el uso de las cosechas de lluvia e incrementar su productividad y poner más atención a las aguas que corren superficialmente.

2. Análisis por país

2.1. Belice



Superficie: 22.965,6 Km²
División Político Administrativa: 6 distritos
Población (2004): 261.000 habitantes
Tasa de crecimiento de la poblacional (2000-2005): 2,4
Densidad poblacional: 11 hab/km²
PIB per cápita: US\$ 3.370 (Banco Mundial, 2005)
Disponibilidad de recursos hídricos (Banco Mundial, 2005): 58.458 m² per cápita/año
Extracción total de agua (% del recurso hídrico): 0,6 %
Cobertura de fuente mejorada de agua:
Urbana: 100,0%
Rural: 83,0%
Área sembrada en relación al área total (% del área total al 2001): 6,1%
Áreas protegidas con relación al área total: 35,5%
Área cubierta de bosque con relación al área total: 65-68%

Fuente: CEPAL, 2003; Banco Mundial, 2005

2.1.1. Características geofísicas

Belice se encuentra en la costa noreste de Centroamérica, limita al Este con el Mar Caribe, al Norte con México y al Sur - Oeste con Guatemala. De Norte a Sur, Belice tiene una longitud de 274 Km. y de Este a Oeste, de 109 Km. Su área geográfica es de 22.965,6 Km², que incluyen 15,4 Km² de lagunas y 6,9 Km² conformados por unas 450 islas pequeñas, conocidas como “cayos”.

Las áreas costeras son tierras bajas planas, en ellas se ubican extensos bosques de mangle y suamos, así como terrenos de suelos calcáreos aptos para producir una amplia variedad de cultivos. Las montañas Mayas, con una altitud que va de los 300 a los 1.000 m de altura, ocupan el Centro-Sur y la mayor superficie del país. La montaña más alta es el Pico Victoria, con 1200 m y luego baja al Oeste hasta la Meseta Vaca. Belice tiene la segunda barrera de arrecife de coral más larga del mundo, 220 Km. que corren a lo largo de la zona costera.

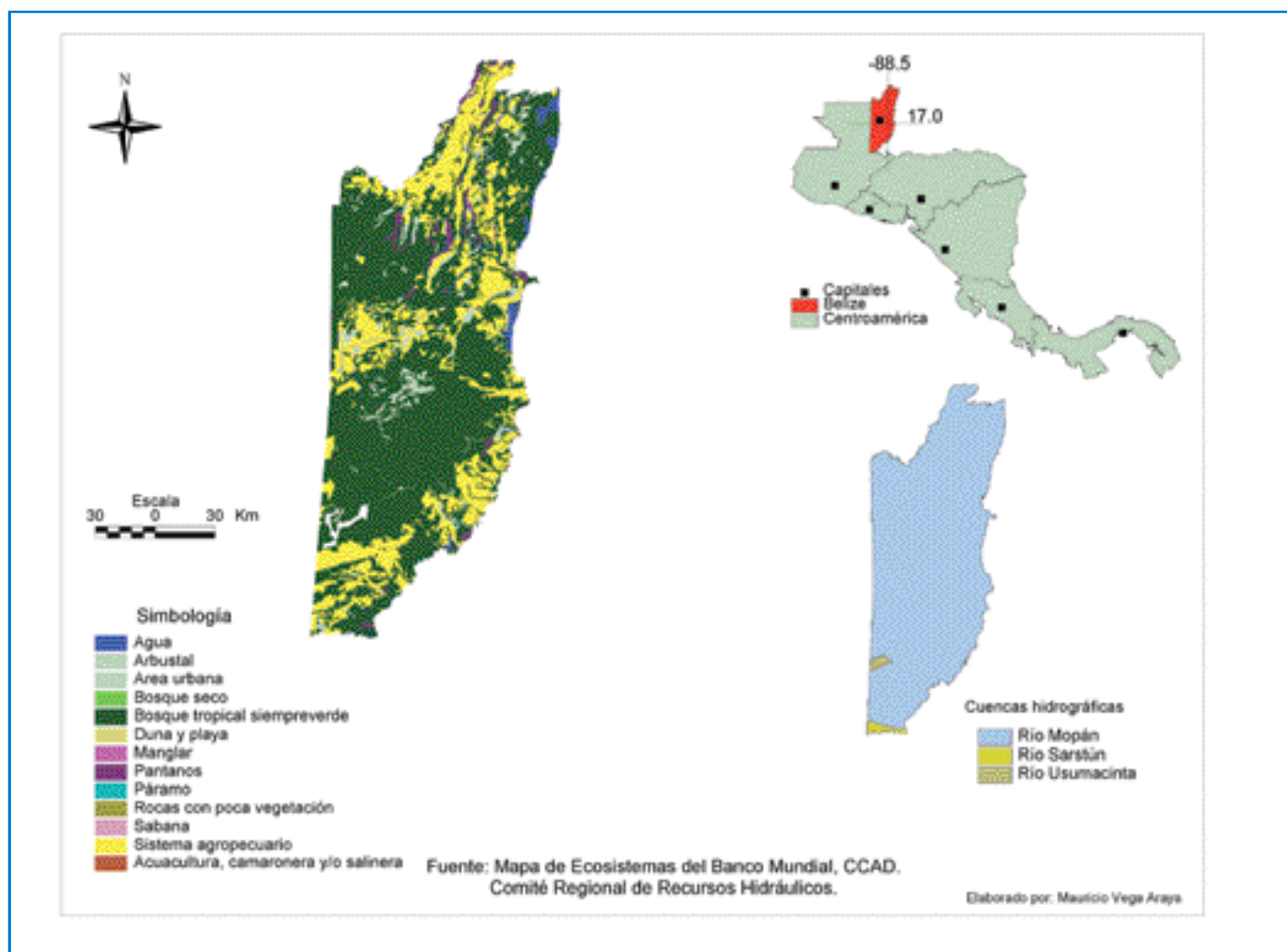
2.1.2. Ordenamiento político

El país está regido por un gobierno democrático, relativamente joven, y está dividido administrativamente en 6 distritos: Belice, Corozal, Orange Walk, Cayo, Stann Creek y Toledo.

2.1.3. Clima

El clima de Belice es tropical húmedo, caracterizado por temperaturas promedios entre los 20 y 31°C, una humedad del 80% y una precipitación anual que oscila entre los 1.500 mm en la zona Norte del país y 4.600 en la zona Sur. La época con menor lluvia o seca es de febrero a mayo y la época lluviosa el resto del año, alcanzándose el nivel máximo en julio. Las tormentas tropicales y huracanes afectan el territorio con una frecuencia media, de aproximadamente una vez cada cinco años, causando inundaciones y daños considerables a la agricultura y la infraestructura física.

Figura 8. Belice: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hidráulicos.
Elaborado por Mauricio Vega.

2.1.4. Demografía

La población de Belice es de aproximadamente 247.000 habitantes. La tasa de crecimiento de la población es de 3,4% al año, la densidad poblacional es de 11 personas por km², y para 1999 la tasa de fertilidad total fue de 3,5 niños por mujer.

Los grupos étnicos de Belice incluyen los Creolas, Caribeños, Indios del Este, Kechchi, Yucatecas y Mopan Mayas, Hispánicos y Menonitas. Más de un cuarto de la población es considerada extranjera, incluyendo cerca de 30.000 inmigrantes centroamericanos.

2.1.5. Hidrografía

Belice cuenta con 16 cuencas principales que desembocan en el mar Caribe. Cinco de los ríos que atraviesan Belice nacen en Guatemala y México. Por su parte, el río Hondo forma el límite Norte con México y en el Sur el río Sarstoon es el límite con Guatemala.

2.1.6. Potencial hídrico

Belice y Panamá son los países Centroamericanos con mayor recurso hídrico per cápita. La posición geográfica sobre el Caribe Centroamericano de Belice (barlovento), hace que las condiciones climáticas le permitan alcanzar 64.817 m³ per cápita, convirtiéndolo en uno de los países con mayor disponibilidad hídrica del mundo. De todo este capital hídrico, Belice toma únicamente un 0,6% para usos domésticos, industriales y agrícolas.

2.1.7. Aguas superficiales y subterráneas

Belice, como se mencionó, es un país rico en aguas superficiales y subterráneas; sin embargo, debido a la falta de información es difícil de evaluar este recurso. En general, se conoce que la disponibilidad de agua superficial es abundante en todo el país excepto en la meseta de la Vaca, donde a causa del suelo poroso, los arroyos y quebradas se sumergen. Los ríos del Norte son más amplios que los del Sur, que presentan áreas de cuencas menores y fluyen rápidamente al mar. La descarga de los ríos suma alrededor de 15 Km³/año.

Los acuíferos existentes y su recarga anual no han sido estudiados. El agua subterránea está disponible a lo largo de las áreas menos montañosas. En el Norte, los suelos calcáreos han demostrado ser altamente permeables.

2.1.8. Agua potable y saneamiento

El consumo de agua potable en Belice ha crecido un 115% en los últimos 10 años. La tasa de aumento promedio en el consumo es de 8,9% por año. El acceso de la población urbana a fuentes de agua mejorada es de un 91%. Asimismo, el acceso de la población urbana a sistemas de saneamiento es de 47% (Banco Mundial, 2005). Sin embargo, en el último año la cobertura de agua potable se ha incrementado a un 100% en zonas urbanas y un 83 % en las áreas rurales. La calidad del agua en zonas urbanas también se ha mejorado considerablemente y la misma es monitoreada periódicamente por la WASA (Water and Sewerage Authority). El consumo per cápita ronda los 240-280 litros/día en zonas urbanas y 160 litros/día en zonas rurales.

Por otro lado, la cobertura de saneamiento es baja, no supera el 71% en las áreas urbanas y el 25% en las rurales. Existen plantas de tratamiento de aguas negras en la Ciudad de Belice, Belmopan y San Pedro. Las casas que no se unen al sistema de tratamiento normalmente usan tanques sépticos. En las zonas rurales se utiliza el tanque séptico o las letrinas. De acuerdo a estudios realizados por el BID (2003), se estima que Belice requiere realizar una inversión de 17,7 millones de dólares para cubrir las necesidades del crecimiento de la población en agua potable y saneamiento. El 56,5% del monto señalado corresponde a saneamiento y el monto restante a agua potable.

2.1.9. Agua y salud

Enfermedades contagiosas relacionadas a la mala calidad del agua potable son más comunes en las áreas rurales, especialmente en los distritos de Toledo y Cayo. Diarreas y cólera, son un problema importante en el país. En las zonas urbanas el agua potable se considera segura para tomar, pero en ciertas localidades no lo es del todo. Existen comunidades donde es común la aparición de epidemias de cólera año con año. La primera epidemia de cólera ocurrió en Belice en 1992, con 159 casos y 4 muertos.

2.1.10. Agua y agricultura

El área agrícola de Belice corresponde a un 6,1% del área total, 3,4% está bajo riego y la contribución de este sector a su economía es de 19%.

Por otro lado, se estima que hasta un 16% del área es apta para agricultura de baja intensidad. En general el riego no ha sido una actividad importante debido a las condiciones climáticas y sociales. No hay mayor información sobre proyectos de riego privados y los proyectos de riego y drenaje públicos, no existen. Existen algunos proyectos de riego por aspersion en caso de cítricos y



bananos, también se riega por inundación algunos campos de arroz y papaya. Con los nuevos proyectos de banano irrigado se estima que el agua utilizada para riego puede alcanzar los 240.000 m³/ año.

2.1.11. Agua y energía

Belize tiene cierta disponibilidad de sitios con potencial hidroeléctrico. Al menos ocho de estos sitios han sido identificados. Hoy en día operan un número reducido de pequeñas plantas privadas. Hay también un proyecto, “El Mollejón”, ubicado en las cataratas de la Vaca, en la confluencia del río On y el Macal, que produce 25,2 MW destinados al consumo nacional. Sin embargo, la mayor parte de la energía consumida por Belize proviene de las importaciones de petróleo.

2.1.12. Calidad de aguas

Las principales fuentes de contaminación están relacionadas a la expansión de la agricultura y la agroindustria.

La expansión agrícola a pequeña y gran escala es la causa principal de deforestación que ocasiona sedimentación y deterioro en las cuencas. Las principales amenazas a los ecosistemas marinos, incluyendo los prístinos arrecifes coralinos son: los efluentes de los ingenios azucareros, las plantas de concentrados de cítricos, la escorrentía de plantaciones que acarrear fertilizantes y plaguicidas y las aguas residuales de las zonas urbanas.

Existen también fuentes naturales de contaminación producto de la penetración de mareas en aguas costeras o producto de la disolución de sales de los sedimentos calcáreos.

2.1.13. Sistemas de información

En 1997 el gobierno empezó a registrar todas las industrias que depositaban efluentes en el ambiente. Las grandes compañías que usan grandes cantidades de agua ahora necesitan inscribirse y monitorear los niveles de contaminación.

En cuanto a efluentes domésticos, es el Ministerio de Salud el encargado de monitorear la calidad del agua. Sin embargo, no existe un programa regular de monitoreo, ni tampoco existen estándares nacionales de calidad de agua.

2.1.14. Marco institucional y legal del recurso hídrico

Varios ministerios y departamentos comparten la responsabilidad de manejo del agua. Entre ellos están el Ministerio de Recursos Naturales, Ambiente e Industria, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Desarrollo Rural y Cultura, el Ministerio de Trabajo y Transporte y el Ministerio de la Vivienda y Desarrollo Urbano. Sin embargo, hay muchas áreas donde las responsabilidades no están bien definidas, dando como resultado la duplicación de algunas funciones y las deficiencias en el manejo.

Hace falta una legislación que aporte un marco legal que defina las bases para el manejo del recurso. No hay ninguna reglamentación que regule la extracción y la contaminación de aguas subterráneas.

A nivel distrital no hay instituciones que se encarguen del recurso, todo el manejo está sujeto a la administración central. En las comunidades, los sistemas rudimentarios de abastecimiento de agua son manejados ocasionalmente por organizaciones locales que son reconocidas por el gobierno.

El Ministerio de Recursos Naturales, Ambiente e Industria es el responsable, mediante dos de sus departamentos en el manejo del agua. Por un lado, el Departamento de Ambiente, creado en 1989 y legalmente establecido por la Ley de Protección Ambiental de 1992, tiene a su cargo entre otras funciones, la valoración y uso de los recursos naturales, desarrollo de controles, planificación del uso de la tierra, control de aguas residuales, monitoreo de contaminación y su control, formulación de políticas, comunicación pública y cooperación. Por otro lado, la Unidad de Hidrología, es la responsable de la investigación sobre recursos hidrológicos,

determinación y desarrollo de proyectos, publicación y disseminación de la información. Esta Unidad está adscrita al Servicio Meteorológico.

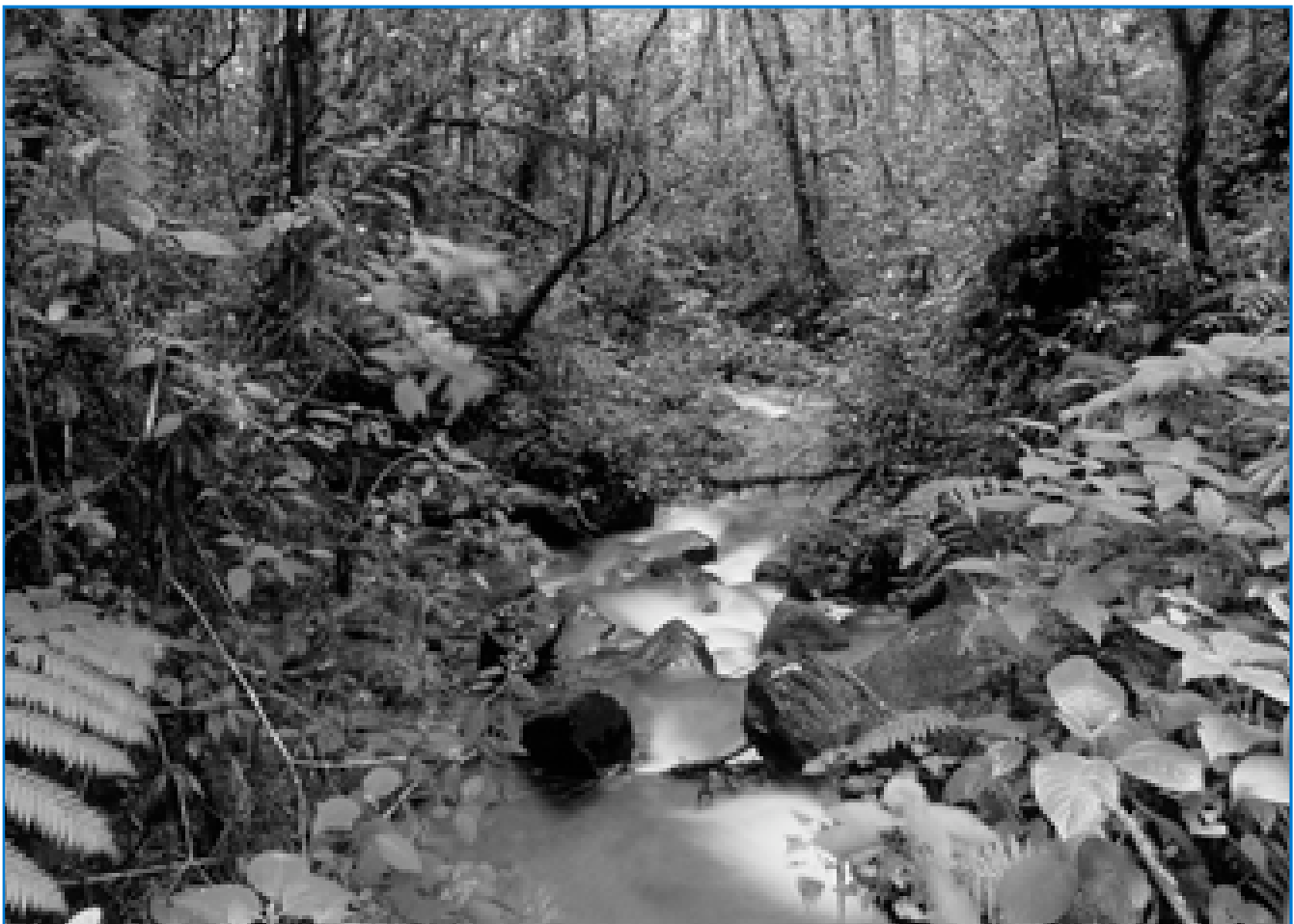
El Ministerio de Salud tiene el mandato de monitorear la calidad del agua y apoyar en la selección de sitios de pozo y letrinas. El Ministerio de Desarrollo Rural y Cultura, creado en 1998, es el responsable de suplir el agua y servicios de saneamiento en las áreas rurales. El Ministerio de Trabajo y Transporte se responsabiliza de suplir agua a las comunidades rurales en situaciones de emergencia o situaciones deficitarias.

El Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano está relacionado al sector de saneamiento. El Concejo de la Ciudad de Belice, es responsable de la construcción y mantenimiento de drenajes públicos. La Autoridad del Agua y Alcantarillado (WASA, for Water and Sewerage Authority), una institución semi gubernamental, es la encargada de suplir el agua en áreas urbanas.

El Gobierno ha estado intentando revisar las políticas y desarrollar un marco legal sobre el recurso hídrico. Hay una urgente y seria necesidad de mejorar el manejo institucional y las regulaciones sobre el agua. Asimismo, es importante señalar que se ha venido dando un desarrollo de la participación local comunitaria, abriendo el nuevo gobierno una mayor autonomía local.

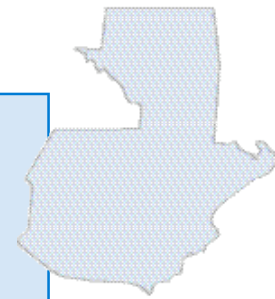
2.1.15. Tendencia en la gestión del recurso hídrico

Belice es un país joven, con una densidad poblacional baja y con abundantes recursos. Existe una alta migración y posee una biodiversidad exquisita. No obstante, Belice necesita ordenar su legislación en materia hídrica y también a las instituciones rectoras del recurso, favoreciendo la inversión en agua y especialmente en saneamiento.





2.2. Guatemala



Superficie: 108,889 km²

Población: 12.629.000 habitantes (2004)

Tasa de crecimiento de la poblacional: 2,6 % (2000-2005)

PIB per cápita: US\$ 1.910 (Banco Mundial, 2005)

Disponibilidad del Recurso hídrico per cápita (Banco Mundial, 2005):
13.776 m³ por habitante por año

Extracción total de agua: 1,85 km³ anuales
Cobertura agua potable (2002)

Urbana: 95%

Rural: 55%
Cobertura de saneamiento (2002)

Urbana: 70 -85%

Rural: 50-60%

Área sembrada en relación al área total agrícola (% del área total): 80.000 Ha.

Contribución agricultura a la economía: US\$ 3.699,9 millones a precios constantes de 1995 al año 2002

Participación de la energía hidroeléctrica en la generación de electricidad (2001): 37,9%

Estimación del potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable (2000): 10.890 MW

2.2.1. Características geofísicas

El área continental de la República de Guatemala se ubica entre las coordenadas geográficas 13°44' y 17°49' Latitud Norte y entre 88°14' y 92°17' Longitud Oeste, y forma parte del extremo Norte del Istmo Centroamericano, con un territorio de 108,889 km². Se reconocen diez provincias fisiográficas: Llanura Costera del Pacífico, Pendiente Volcánica Reciente, Cadena Volcánica, Tierras Altas Cristalinas, Tierras Altas Sedimentarias, Depresión de Izabal y del Montagua, Planicie Baja Interior de Petén, Cinturón Plegado del Lacandón, Plataforma de Yucatán y Llanura Costera del Caribe. Su orografía es compleja y abundante, básicamente tres cuartas partes de su territorio se cataloga como montañoso y cuenta con 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.

2.2.2. Ordenamiento político

De acuerdo con la Constitución Política de la República de Guatemala, el sistema de gobierno es republicano, democrático y representativo; delega el ejercicio de su soberanía en los organismos Ejecutivo, Legislativo y Judicial, dentro de los que no hay subordinación. El territorio está dividido políticamente en 22 departamentos y 333 municipios.

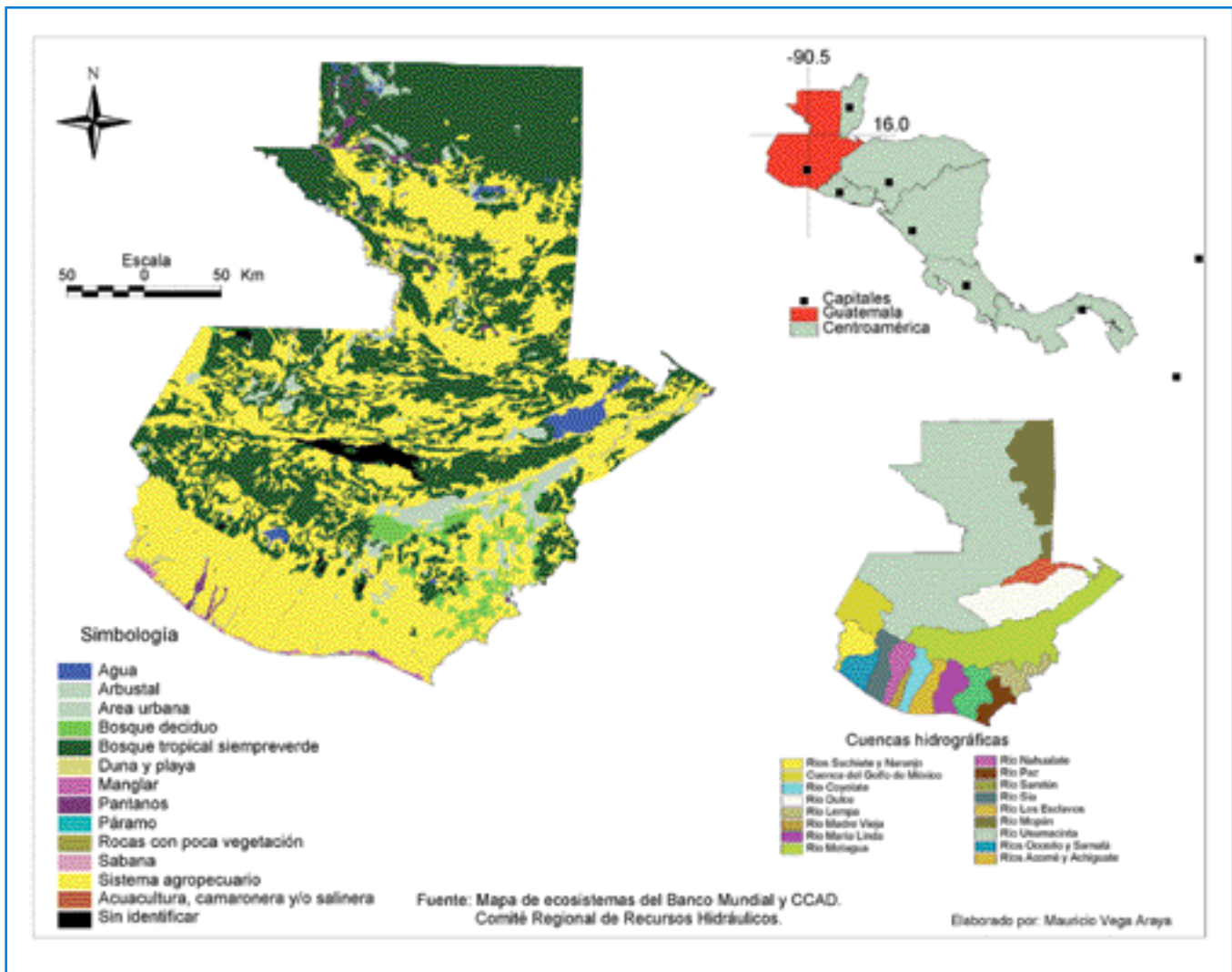
2.2.3. Clima

El clima va de meso a megatérmico y de húmedo a per-húmedo, con 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 con influencia del Océano Pacífico presenta dos temporadas claramente definidas. La temporada de lluvia o invierno, abarca los meses de mayo a octubre, y la época de verano de noviembre a abril. En algunas zonas montañosas y las extensas llanuras del Petén, las diferencias en 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, su interacción con la influencia de los océanos, hace que haya 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 del cambio climático. El fenómeno del Niño, por ejemplo, se ha presentado más fuerte que de costumbre en algunos años, incrementando la severidad de la época seca, así como también, la intensidad de la precipitación durante la época lluviosa.

Figura 9: Guatemala: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hídricos. Elaborado por Mauricio Vega.



2.2.4. Demografía

Alrededor de un 60% de la población guatemalteca es indígena. Esta población, históricamente ha estado marginada, en su mayoría ha tenido un acceso escaso o mínimo a los recursos, incluyendo la tierra, la educación, la salud y la infraestructura hídrica. En la mayoría de casos, esta población es bilingüe o trilingüe; sin embargo, existe un porcentaje significativo de la misma que prácticamente no habla español.

Es importante señalar que la población indígena vive en su mayoría concentrada en minifundios en las partes altas del país (altiplano y zonas aledañas), justamente donde se ubican las cabeceras de las principales cuencas superficiales y/o subterráneas.

2.2.5. Hidrografía

El país se divide en tres grandes vertientes: Vertiente del Pacífico, con un 22% de escorrentía total; la Vertiente del Atlántico, con un 31% de escorrentía, y la Vertiente del Golfo Mexicano, con un 47% de la escorrentía total media anual. El río más caudaloso es el Usumacinta; le siguen el San Pedro, Pasión, Salinas y Chixoy, en la Vertiente del Golfo de México. El Montagua, el Cahabón en la Vertiente del Atlántico y Paz, Nahualate y Coyolate en la Vertiente del Pacífico. En Guatemala también existen más de 300 lagos y lagunas, siendo los más grandes el Lago de Izabal (590 km²) y el lago Atitlán (126 km²).

2.2.6. Aguas superficiales y subterráneas

Aproximadamente un 42% de las lluvias anuales constituyen los recursos de agua superficial. En términos medios, se estima que el caudal medio de todas las fuentes superficiales es de 3,170 m³/s (100 km³ anuales), equivalente a unos 9,000 m³ por habitante por año.

Una buena parte del recurso hídrico superficial (alrededor del 70%) se comparte con otros países vecinos. Entre estos tenemos a los ríos Usumacinta (caudal medio de 1,800 m³/s), Suchiate (caudal medio de 76 m³/s), Sarstún (caudal medio de 172 m³/s), Motagua (caudal medio de 240 m³/s) y Paz (caudal medio de 28 m³/s). Por otro lado, del total del escurrimiento originado en territorio guatemalteco, el 61% escurre hacia territorios de los países vecinos: México, Belice, El Salvador y Honduras (47,5; 6; 0,5 y 7%, respectivamente).

Se estima que unos 33 km³ (300 mm) de agua anuales contribuyen a la recarga de los acuíferos. Esta cantidad equivale a unos 2,970 m³ por habitante por año. El sistema de acuíferos es muy variado, subdividiéndose en sistemas aluviales (20% del país), sistemas kársticos y de roca caliza fracturada (30% del país), sistemas de depósitos volcánicos piroclásticos y flujos de lava (20% del país) y sistemas con características hidráulicas pobres. Estos sistemas constituyen, respectivamente, 40, 30, 20 y 10% de las reservas de aguas subterránea del país.

La calidad de las aguas subterráneas es menos conocida; sin embargo, se reconoce que algunos acuíferos están expuestos a diferentes amenazas de contaminación y sobre explotación, especialmente en los valles de Guatemala y de Quetzaltenango

2.2.7. Agua potable y saneamiento

El uso actual del agua para consumo humano es del orden de 1,5 millones de m³ diarios (17,4 m³/s), equivalente a 0,55 km³ anuales o a 0,55% del capital hídrico nacional. La fuente de abastecimiento principal es el agua superficial, 70% para el área urbana y 90% para la rural, mientras que el agua subterránea suministra el resto.

El acceso de la población al servicio de agua de consumo es de 95% para el área urbana (Ciudad de Guatemala y principales áreas urbanas del interior), y el 55% para el área rural (2002) (U.S. Corps of Engineerings, 2002). No obstante, estos índices no reflejan la calidad en sí del servicio. La calidad del mismo en cuanto a presión, continuidad, costo y potabilidad, se estima en

general baja y los esfuerzos por alcanzar una mayor cobertura corresponden al crecimiento vegetativo de la población sin proyectarse hacia los requerimientos futuros. Esta situación ha permitido convertir a las enfermedades transmitidas por el agua en una de las causas principales de morbilidad y mortalidad a nivel nacional.

En cuanto al saneamiento, únicamente entre un 70 y un 85% de la población urbana, y entre el 50 y 60% en el área rural, tienen acceso a ese servicio (2002). Más grave aún, es el hecho de que sólo un 40% de las aguas residuales son tratadas en áreas urbanas, y únicamente un 15% en zonas rurales. Se estima que para cubrir las necesidades de inversión en Guatemala para el año 2015, el país requiere invertir aproximadamente 1.038 millones de dólares, de los cuales, 502 millones estarían dirigidos a abastecer las necesidades en el sector de agua potable y 536 millones en saneamiento.

2.2.8. Agua y agricultura

El sector riego consume unos 41 m³/s, equivalente a 1,3 km³ anuales. Existen 27 sistemas de riego público o construidos por el Gobierno, que cubren 16.000 ha (20%), mientras que 64.000 ha son regadas por sistemas privados (80%); el potencial de tierras a irrigar es de 2,5 millones de hectáreas. Los sistemas construidos por el Gobierno son generalmente sistemas de riego superficiales, mientras que los privados, en su mayoría, son sistemas presurizados (aspersión y goteo). La eficiencia en los sistemas de riego ha sido cuestionada en algunas ocasiones; sin embargo, el consumo por riego significa apenas un 1,3% del recurso hídrico superficial del país.

Algunos proyectos importantes empiezan a reutilizar el agua residual como agua para riego; aunque debido a la falta de utilización de tecnologías adecuadas para el tratamiento de las aguas residuales, en vez de contribuir, puede causar un impacto negativo importante para la salud pública y para el medio ambiente, por el riesgo de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas. Por un lado, se ha señalado un incremento en la incidencia de enfermedades entéricas en los agricultores y la presencia de bacterias y huevos de helmintos en los productos. Por otro lado, se ha señalado la contaminación de cuerpos de agua y de suelos agrícolas por el uso de aguas residuales mal tratadas.

No existe mayor investigación sobre la contaminación de aguas superficiales y subterráneas producto de agroquímicos. Sin embargo, debido a la intensidad en el uso de los mismos en las operaciones cañeras y bananeras, se espera, que entre otros sea una fuente importante de contaminación.

2.2.9. Agua y energía

La capacidad eléctrica instalada es de 1.120 MW, que cubre esencialmente la ciudad capital y las áreas urbanas del país. El 39% de la capacidad instalada es hidráulica, el resto térmica. El mayor generador de electricidad es la Hidroeléctrica Chixoy. El potencial hidroeléctrico se sitúa en 4.950 MW. El 8,8% del potencial se está aprovechando actualmente.

2.2.10. Calidad de aguas

La falta de saneamiento en los residuos domésticos se complica porque los sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos son muy pobres. No existen datos claros, pero se estima que la gran mayoría de desechos sólidos domésticos se depositan en orillas de ríos sin ningún tratamiento o llegan a los mismos por escorrentía.

A estos problemas se debe agregar una pobre regulación en cuanto a manejo y disposición de vertidos y más aún, una falta sistemática de aplicación en materia de control de vertidos líquidos y sólidos, sobre todo en el caso de las industrias y en las operaciones agroindustriales. Asimismo, el país carece de un sistema de monitorio de la calidad de las aguas.



2.2.11. Sistemas de información

La Dirección de Vigilancia y Control del Ministerio de Salud Pública vela porque los proyectos cumplan con las normas de saneamiento exigidas y porque sea implementado un programa de vigilancia de la calidad del agua en todo el país. Además, vela por la calidad de las aguas, la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA-. En cuanto a la calidad, no se cuentan con monitoreos sistemáticos que ofrezcan una idea cuantitativa de la calidad de las aguas superficiales del país. Existe una red de monitoreo de calidad de algunos ríos principales. Es muy notorio, sin embargo, el deterioro progresivo de la mayoría de las fuentes superficiales.

La protección de bosques productores de agua la tiene a su cargo el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-. La investigación sobre agua subterránea la ha efectuado el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-, el INFOM y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón -JICA-.

En cuanto a la información hidrometeorológica la hace el INSIVUMEH y parcialmente el INDE. En cuanto a calidad del agua, específicamente superficial, también ésta es monitoreada por el INSIVUMEH (Departamento de Hidroquímica). La información disponible en estos institutos es socializada a través de boletines publicados por estas instituciones.

2.2.12. Marco institucional y legal del recurso hídrico

Guatemala no cuenta con una Ley General de Aguas. La propiedad la regula la Constitución Política (1985), el Código Civil (1966) y la Ley de expropiación (1845). Los usos son regulados por diversas leyes sectoriales; así, el Instituto de Fomento Municipal (INFOM), es el ente rector del Agua Potable y Saneamiento a nivel nacional. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), es el ente rector de la política hídrica (riego y recursos hidrobiológicos) con excepción del agua potable y saneamiento e hidroeléctrico, el cual es regulado por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE).

Según lo indica la Ley, el gobierno local municipal es el ente prestador y al mismo tiempo, el ente regulador de los servicios de agua potable. Aún cuando las municipalidades han contado con la asistencia técnica y financiera del INFOM, creado en 1967, su capacidad institucional para la prestación de estos servicios se estima muy débil, pues en su mayoría cuentan con una organización sumamente básica, no tienen capacidad técnica, desconocen los costos reales de prestar el servicio y las tarifas fijadas no alcanzan a cubrir la operación y mantenimiento de las obras y aguas.

Es importante señalar que funciona un número significativo de operadores privados, principalmente en las ciudades, cuya gestión carece de cualquier tipo de control municipal, salvo, en algunos casos, la certificación de potabilidad del agua extendida por el Ministerio de Salud.

En parte para atender esta situación, es que en 1997 el Organismo Ejecutivo inicia un proceso de reforma del sector de agua potable y saneamiento, conducido por una Comisión Interinstitucional cuyas funciones básicas consisten en promover la adopción de un modelo básico y en definir nuevos arreglos legales e institucionales. La última fase de este proceso se concluye en agosto del 2002, con la presentación de una propuesta integral de modernización financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y desarrollada por una consultora internacional.

Esta propuesta incluye la coordinación de funciones dispersas de unidades del ejecutivo en un ente rector-Ministerio de Salud, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el INFOM; y la creación de un ente regulador cuya labor fundamental es normar derechos y obligaciones entre prestadores, operadores y usuarios, promover la inversión privada, garantizar los derechos de los consumidores y apoyar a los municipios con herramientas referenciales de política de prestación de los servicios-metodologías para definir costos y tarifas, normas básicas de contratos, etc.

La propuesta persigue lograr una clara separación de funciones entre las de rectoría y las de regulación; promueve la descentralización organizada y normada como medio para asegurar la sostenibilidad de los sistemas, mejorar la calidad de los servicios e incrementar la cobertura-actualmente se estima carecen de este servicio más de 10.000 comunidades rurales.

Corresponde a la rectoría las funciones de dictar políticas, planificación sectorial y la de ordenamiento institucional, que realmente significa organizar las competencias ya concedidas a los entes antes mencionados. Las funciones de regulación incluyen la organización de un sistema sectorial de información, la protección del consumidor y la utilización de métodos para la definición de precios y tarifas referenciales para orientar y facilitar la gestión de los servicios de parte de los municipios.

El Comisionado del Agua y el Ministro de Salud, se encuentran en el proceso de revisar la propuesta de modernización formulada en agosto del 2002 y se espera una pronta decisión que contribuya a optimizar la intervención del Organismo Ejecutivo en y la gestión de los gobiernos locales en este campo, todo en función de ampliar la cobertura y muy especialmente, en función de mejorar la calidad de los servicios y proteger el interés de los consumidores.

Todavía está por verse el resultado de estas gestiones. Hasta el momento se considera que el sistema actual de uso y aprovechamiento del agua está agotado: no hay ley de aguas, la rectoría más influyente continúa en el sector agrícola, los demás sectores se rigen por sus propias normas, la cobertura de agua para consumo humano es baja, hay conflicto de uso entre comunidades (agua para consumo humano) y otros usos; un bajo aprovechamiento del potencial de agua para riego e hidroelectricidad y tal vez lo que es peor, el recurso hídrico en cuanto a su calidad es posible que se esté deteriorando.

En general, hay consenso en la necesidad de reformar el sistema actual; sin embargo, existe una discusión nacional intensa entre diferentes sectores sobre los niveles de inversión privada y la privatización del recurso, sobre el nivel de participación local que debe existir y la necesidad básica de llevar agua potable a los sectores más necesitados de la población.





CASO 1 LOS BOSQUES DE TOTONICAPÁN Y EL AGUA

El agua es un recurso relativamente abundante en Guatemala, su legislación y administración es limitada y dispersa, carece de una visión social y de un uso sustentable del agua, y no se ha logrado una integración a la realidad sociopolítica del país. Sin embargo, la historia guatemalteca muestra un ejemplo de gestión de los recursos naturales, los bosques y el agua han sido manejados y protegidos durante más de quinientos años.

Totonicapán es un departamento situado en el occidente del país, hacia la frontera con México y rodeado de montañas. Su acceso es difícil, pero corresponde a un sitio estratégico por ser una fuente importante de recursos hídricos para el país. Es en estos bosques donde se localizan las cabeceras de agua de cuatro de las principales cuencas (Ríos Samalá, Chixoy, Motagua y Nahualate), cuyas aguas se distribuyen en las tres vertientes del país.

En los ríos Samalá y Chixoy se tienen hidroeléctricas vitales para el abastecimiento eléctrico nacional. Mientras que el Motagua, contribuye al riego de las zonas más fértiles y secas del oriente del país y el Nahualate, irriga zonas agrícolas de la costa Sur. Asimismo, se han inventariado cerca de 1.000 nacientes de agua. Por lo tanto, esta región, proporcionalmente con su extensión, provee la mayor cantidad de agua del país.

No es tarea fácil conservar el bosque que garantiza la calidad y la cantidad del agua en medio del altiplano guatemalteco, que corresponde a una de las regiones más densamente pobladas y con más necesidades de tierra para la agricultura. A pesar de la difícil tarea, se ha logrado conservar los bosques y proteger adecuadamente las fuentes de agua.

El sistema comunal de manejo de la propiedad ha sido uno de los principales factores que ha contribuido a la protección de las fuentes de agua. Estos bosques de manejo comunal están por un lado, al cuidado de las parcialidades (figura de gran importancia dentro de las comunidades de Totonicapán⁴), y por otro lado, a cargo directamente de la municipalidad, institución que figura como depositaria de los títulos de los indígenas, de los 48 cantones que constituyen el departamento.

Este tipo de organizaciones son las indígenas tradicionales que han heredado desde tiempos precoloniales una cosmogonía y mecanismos organizativos, que le han permitido la protección y disposición del patrimonio comunal. La organización política indígena de Totonicapán, a diferencia de las existentes en el resto del país, tiene su fuente de poder en el prestigio y en el servicio.

Totonicapán es un ejemplo ilustrativo de participación y organización local en torno al recurso hídrico, pero sobre todo, es un ejemplo de lo mucho que la sabiduría y conocimiento tradicional indígena puede aportar en los procesos de desarrollo autóctono de nuestros pueblos.

⁴ Las parcialidades consisten en una extensión de tierra y una comunidad de personas que es la titular de los derechos de propiedad y cuenta con personalidad jurídica reconocida oficialmente y representación oficial ante la administración municipal.

2.3. Honduras



Superficie: 112.492 km²
Población: 6.535.344
Tasa de crecimiento poblacional (2000-2005): 2,5
Densidad de la poblacional: 58,1 habitantes/km²
PIB per cápita: US\$ 970 (Banco Mundial, 2005)
Disponibilidad de recurso hídrico per cápita (Banco Mundial, 2005): 13.776 m³/año
Extracción total de agua: 267 m³/año
Cobertura agua mejorada: 79,5%
Urbana: 82.9 %
Rural: 66.0 %
Cobertura de saneamiento: 67,6%
Rural: 50%
Urbana: 87,9%
Área sembrada: 11,25 millones de hectáreas
Área agrícola sembrada bajo riego en relación al área total: 18% del área total agrícola en el país cuenta con sistemas de riego:
73.669 Has de tierra agrícola bajo riego
15.058 Has pertenecen al sector público
58.611,12 Has al sector privado.
Contribución agricultura a la economía: US\$ 933,2 millones al año (2002)
Áreas protegidas (%/área total): 1.842.000 ha
Capacidad eléctrica instalada: 1.162.3 MW
Participación energía hidroeléctrica en la generación de electricidad (2001): 40% (464.4 MW), (en el 2005 se calcula un 33%)
Potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable (2000): 4.654,5 MW.
Cobertura de electrificación: 60,6%

Fuente: CEPAL, 2003; International Financial Statistics; Análisis Sectorial de Agua y Saneamiento, Conforme al Censo Agropecuario de 2001; Censo Agropecuario de 2001, ENEE, 2005; Banco Mundial, 2005.

2.3.1. Características geofísicas

Honduras se ubica en la región de Centroamérica, colindando al Norte con el Mar Caribe, al Este con Nicaragua, al Oeste con Guatemala y al Sur con el Golfo de Fonseca (Océano Pacífico Norte) El Salvador y Nicaragua. De acuerdo al Mapa de Municipios de Honduras (IGN, 1998), las coordenadas aproximadas de Honduras son las siguientes: Altitud entre 13° 00' y 16° 30'; Latitud entre 83° 15' y 89° 23'. El área del territorio hondureño es de 112.492 km².

2.3.2. Ordenamiento político

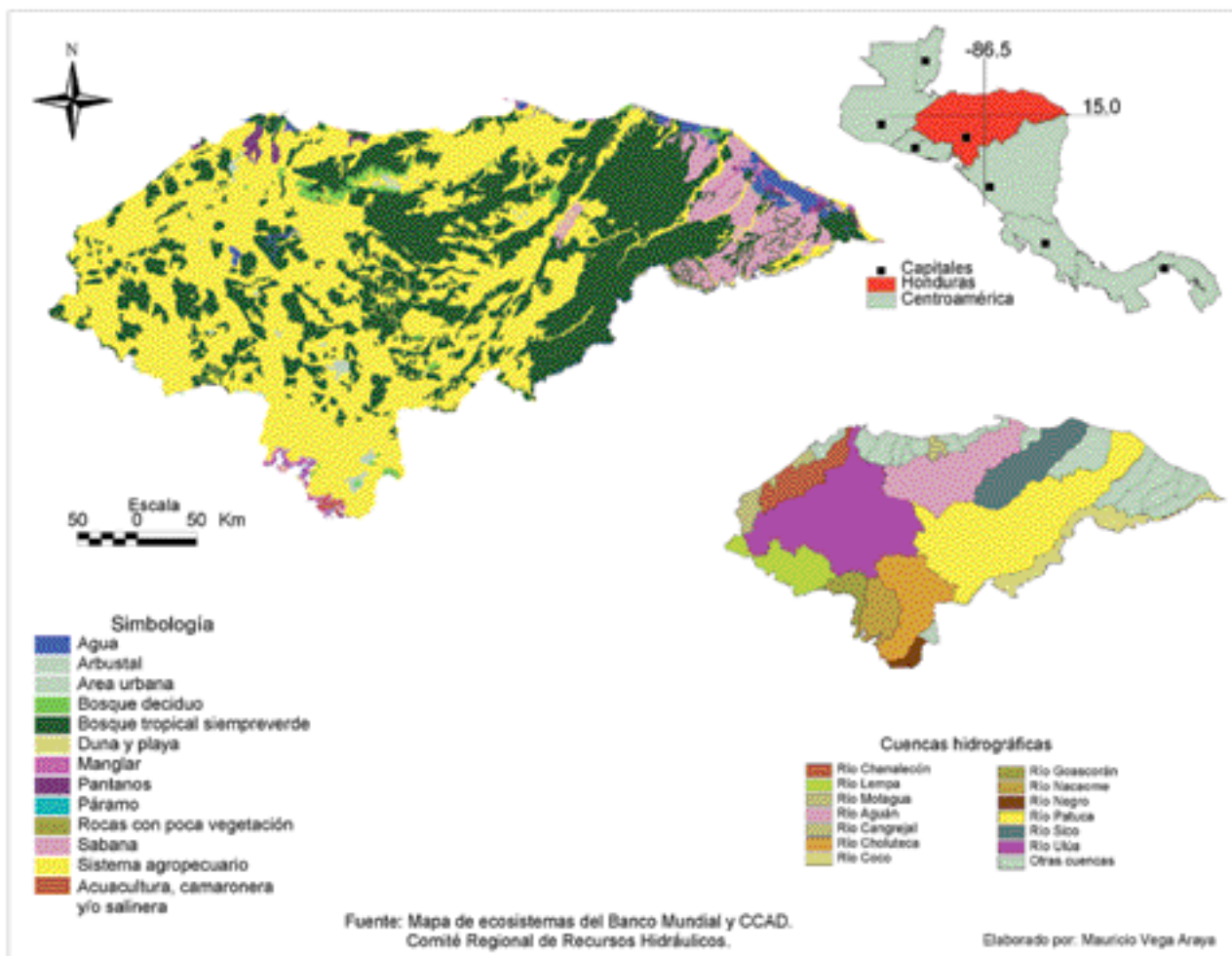
La Constitución de la República declara a Honduras como un Estado de derecho soberano, constituido como república, libre, democrática e independiente. La forma de gobierno es republicana ejercida por tres poderes: Legislativo, Ejecutivo y Judicial, complementarios e independientes. La Contraloría General de la República es la encargada de la fiscalización de la Hacienda Pública, la Procuraduría tiene la representación legal del Estado y a la Dirección General de Probidad Administrativa le



corresponde el control del enriquecimiento ilícito de los funcionarios públicos. El poder Ejecutivo, a través del Presidente de la República, tiene la administración general del Estado por medio de las Secretarías y de los entes Autónomos.

Desde el punto de vista administrativo, Honduras está dividido en 18 departamentos, los cuales se subdividen en 298 municipios, y éstos a su vez en 3.470 aldeas y 19.937 caseríos. La división departamental no responde a límites físicos, de manera que no coincide con la división del país por cuencas hidrográficas, tal como puede verse en la figura adjunta.

Figura 10: Honduras: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hidráulicos. Elaborado por Mauricio Vega.

2.3.3. Clima

Un 63% del relieve de Honduras lo constituyen tierras montañosas, con una altitud media de 1.000 metros y el restante 37%, lo forman llanuras.

Honduras se divide en tres zonas climáticas diferentes: las tierras bajas del Mar Caribe, las altas del interior y las bajas del Océano Pacífico. El clima del país se define como tropical caluroso en las tierras bajas y va cambiando gradualmente hasta llegar a templado, en las tierras más altas. El régimen de temperaturas presenta un promedio de 26° C hasta la cota 600 (tierras bajas del Mar Caribe), de 16 a 24° C entre las cotas 600 y 2.100, y menor de 16° C, por encima de la cota 2.100. La zona Sur (Choluteca), presenta un clima seco con temperaturas anuales promedio de 28° C.

El régimen de precipitaciones es muy variable a lo largo del país, oscilando entre 900 y 3.300 mm según las distintas regiones, y con una precipitación media de 1.880 mm. Los vientos alisios del Norte influyen en una alta precipitación en la costa Atlántica del Norte y zona del lago Yojoa, alcanzando un promedio anual de precipitación de 3.300 mm., con una distribución anual que varía entre los 100 mm/mes en la estación seca (marzo-mayo) y los 250-400 mm/mes en la lluviosa (junio-febrero).

El clima de la región Oriental es similar a la costa Atlántica, aunque con precipitaciones menores en los meses de diciembre-abril. En la región Central y Occidental del país, por su parte, el promedio de precipitación anual varía ente 900 y 1.800 mm, presentándose la estación seca entre los meses de diciembre-abril. La región Sur, por último, tiene un promedio de precipitación ligeramente mayor y con una estación seca de noviembre a abril.

Respecto a la evapo-transpiración potencial (ETP) se estima en 1.578 mm de promedio anual en la región Atlántica, 1.463 mm en la Central y 2.050 mm en la Sur.

2.3.4. Demografía

Los resultados del censo poblacional realizado en el año 2001 reflejaron una población de 6,5 millones de habitantes, de los cuales 3,2 millones son hombres y 3.304.386 millones mujeres. La tasa de crecimiento intercensal, 1988-2001, fue de 2,64%. La densidad promedio estimada para en el año 2001 fue de 58,1 hab/km². La población económicamente activa se estima en 4 millones de habitantes para el 2005. Se estimó una tasa de mortalidad para el quinquenio 2000-2005 de 5,4 por cada 1000 habitantes. Un 52,1% de esta población se encuentra viviendo en zona urbana y concentrada en las principales ciudades del país, las cuales son: Tegucigalpa (Capital) y San Pedro de Sula (Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, CEPAL. 2003).

De la población total, alrededor del 90% son mestizos (una mezcla de españoles con indios), 7% son indios americanos, 2% son negros (originarios de la India Occidental y Garífunas, caribeños Negros) y se estima que solo un 1% son blancos.

2.3.5. Hidrografía

Debido a la naturaleza montañosa del territorio hondureño, su suelo está surcado por innumerables corrientes de agua. Las dos vertientes principales son: la del Océano Atlántico y la del Océano Pacífico, divididas por la Cordillera del Sur.

El 87% de las 19 cuencas del país drenan hacia el Océano Atlántico, mientras el 13% restante drena hacia el Pacífico. En la vertiente del Pacífico se concentra el 32% de la población. Los ríos mas caudalosos son el Patuca, Ulúa y Aguan. El Río Choluteca ha sido considerado como de gran importancia, pues es en esta cuenca donde se concentra el mayor porcentaje de la población hondureña y es al mismo tiempo, la cuenca más deteriorada del país, en relación al uso del suelo y el grado de contaminación.

El único lago natural del país es el lago de Yojoa, el cual provee un caudal de 23 m³ por segundo para la producción de energía eléctrica. Dicha zona es la de mayor precipitación del país.

2.3.6. Potencial hídrico

Honduras tiene un potencial hídrico de 1.542 m³/s, de los cuales se aprovecha un volumen estimado de 13,5 m³/s para consumo doméstico e industria; 75 m³/s para riego y 242 m³/s para la producción de energía eléctrica. El consumo por habitante es de 11,6 m³ al año, donde el 4% es para uso doméstico, 5% para uso industrial y el 91% es utilizado para riego.



2.3.7. Aguas superficiales

Honduras cuenta con 19 cuencas hidrográficas, incluyendo las cuencas transfronterizas que comparte con Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Las cuencas mayores drenan hacia el Mar Caribe, destacando las cuencas del Río Ulúa con 22.817 km² y con caudales medios anuales del orden de los 360 m³/s; el Río Patuca con 23.898 km² y 407 m³/s, y el Río Aguán con 10.266 km² y 182 m³/s. Drenan hacia el Golfo de Fonseca; la cuenca del Río Choluteca con 7.580 km² y 84 m³/s, el Río Nacaome con 2.745,1 km² y 65 m³/s y el Río Negro con 959,5 y 43 m³/s (Arteaga, 1994).

La mayoría de las cuencas muestran problemas de contaminación, como son las descargas de aguas servidas de las poblaciones de los principales centros urbanos, por sedimentos en suspensión consecuencia de por la erosión de los suelos dedicados a la actividad agrícola y ganadera y por los productos agroquímicos, fertilizantes y plaguicidas utilizados en los diferentes tipos de cultivo. Además, otra actividad altamente contaminante es la minería a cielo abierto, la que produce sedimentos y otras sustancias químicas que son lanzados a los ríos. Algunos de los ríos que presentan altos grados de contaminación son Choluteca, Chamelecón, Ulua y Aguan, donde únicamente el 4% de las aguas vertidas reciben algún tipo de tratamiento.

2.3.8. Aguas subterráneas

En Honduras se cuenta con poca información en relación a la situación de las aguas subterráneas. No obstante, varios estudios han identificado que los riesgos de contaminación más inminentes son los de intrusión salina, agroquímicos y aguas negras. El abastecimiento de agua para cubrir la demanda pública y privada de la ciudad de San Pedro de Sula, la ciudad más industrializada de Honduras, proviene de pozos que extraen las aguas del sistema de acuíferos que subyacen la ciudad. Este sistema es recargado principalmente por los ríos y aguas pluviales dentro de áreas que permiten la infiltración a los acuíferos. No obstante, el desarrollo urbano en las áreas de recarga ha sido sin control alguno, situación que ha contribuido a disminuir las áreas con capacidad de infiltración y a aumentar el riesgo de entrada de sustancias peligrosas.

Por otro lado, los acuíferos de Choluteca en la planicie de la Costa Sur de Honduras y de la ciudad de Santa Rosa de Copán en el Occidente, son la principal fuente para el abastecimiento de agua potable para consumo humano y para riego en actividades agrícolas intensivas. Sin embargo, estos acuíferos están expuestos a un alto riesgo de contaminación, debido a la expansión de la producción agrícola, la demanda para agua potable y la falta de sistemas de alcantarillado.

2.3.9. Pago por servicios ambientales.

Existen pocas experiencias en lo que se refiere a la implementación de sistemas o pagos por servicios ambientales, entre estas experiencias se encuentra, el pago por Servicios Ambientales de la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE) en Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras.

Esta experiencia de Acción Piloto (AP) de Pago Por Servicios Ambientales (PSA), ha logrado la implementación de un proceso demostrativo de conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos en la microcuenca del Río Cumes, donde se localizan cuatro obras de toma de agua con un caudal 37,34 millones mm³ anuales, y se suministra el servicio de agua para 1.245 viviendas y negocios del Casco Urbano de la Ciudad de Jesús de Otoro (8.000 habitantes) y de cinco aldeas (Ojos de Agua, Coclan, San Marcos, Santiago y Barrio Nuevo), alcanzando la suma de 1.635 abonados. Esta experiencia ha destacado un alto grado de participación de los usuarios, la consolidación de las instancias organizativas de la zona y un alto grado de conservación de la microcuenca del Río Cumes. Este proceso demostrativo ha permitido reconocer la posibilidad de implementar este tipo de servicios ambientales en la mayoría de las regiones del país con un alto grado de éxito.

2.3.10. Agua potable y saneamiento

Un estudio reciente de Análisis Multisectorial de Agua y Saneamiento desarrollado en 2002 (PAHO-Grupo Colaborativo de Agua y Saneamiento), muestra que la cobertura de agua y saneamiento en el año 2001 fue de 79,5% para todo el país, de los cuales, un 82,9% corresponde al área urbana y una 66% a la rural. Asimismo, un 67,6% de la población cuenta con saneamiento proveyendo el servicio a un 87% de las áreas urbanas y un 50% de la rural. Estos indicadores de cobertura del agua potable, fueron estimados considerando únicamente aspectos físicos, sin contemplar la calidad, cantidad y continuidad del servicio. El 50% de las aguas consideradas como potables, sólo sufren un proceso de desinfección. De acuerdo a estudios realizados por el BID (2003). Se estima que se requiere una inversión por habitante de US\$ 95 para abastecer a las poblaciones de agua potable para el consumo humano, lo que significa un monto aproximado de US\$ 303 millones en 15 años.

En forma similar las estimaciones correspondientes a saneamiento no incluyen el tratamiento de las aguas servidas previo a su descarga en los cuerpos de agua superficial, el cual, es de apenas un 4%. Aunque la cobertura es alta, la población con conexión domiciliar con desinfección no supera el 45%. Recientemente, se implementaron diversos proyectos que permitieron incrementar los niveles de cobertura del agua para el consumo humano. Por ejemplo, se construyó el Embalse de la Concepción, el cual logró aumentar en 3,6 millones de metros cúbicos, lo que permitió abastecer una población de 153.000 habitantes en áreas urbano marginal. Sin embargo, a pesar de los proyectos desarrollados, de acuerdo a las estimaciones del BID, este país requiere una inversión de US\$ 334 millones para satisfacer la demanda de saneamiento al año 2015.

2.3.11. Agua y salud

La esperanza de vida del hondureño es de 71 años y la tasa de mortalidad infantil para el quinquenio 2000-2005 es de 31,2 por cada 1000 nacidos vivos (Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, CEPAL. 2003). El 6,2% de las muertes infantiles se deben a enfermedades tipo diarreicas y gastroenteritis. La tasa de morbilidad infantil por tal causa es de 3.431 x 100.000 habitantes, y de 83,7 x 1000, para niños menores de 5 años.

2.3.12. Agua y agricultura

La agricultura es la base de la economía de Honduras. El 82,4% (Balance Hídrico Nacional) del aprovechamiento del agua va dirigido a la actividad agrícola, abastecida en un gran porcentaje de aguas subterráneas a través de pozos. Este es un uso en continuo crecimiento, razón por la cual se promueve el Plan Maestro para Riego y Drenaje, con un horizonte de planeación de 25 años, con el propósito de incorporar a la agricultura de riego 30.000 hectáreas, de acuerdo a las necesidades de aumento de la producción agrícola, para consumo interno y para la exportación.

Se prevé la construcción de proyectos de riego por el orden de 16 mil hectáreas y con un costo aproximado de US\$ 42,6 millones. Se promoverá y estimulará al sector privado para que desarrolle la infraestructura secundaria, terciaria y productiva en los grandes y pequeños proyectos de riego, con incentivos de crédito a largo plazo, asistencia técnica efectiva y seguridad de la inversión. Además se contempla dar apoyo a los proyectos de micro riego y agua potable bajo la modalidad de co-participación Comunidad-Gobierno, los cuales serán administrados por los usuarios.

Los principales cultivos del país son: maíz, frijoles, café, banano, sandía, melón y tabaco. Los dos primeros son generalmente utilizados en pequeñas parcelas sin ningún tipo de riego.

2.3.13. Agua y energía

Honduras posee un alto potencial para la producción de energía hidroeléctrica, el cual se estima en 4.654,5 MW. No obstante, la generación hidroeléctrica actual apenas alcanza 432,2 MW. La crisis energética de 1994, llevó al país a utilizar plantas térmicas ocasionando el incremento de los costos de producción, y por ende, de las tarifas del servicio de energía eléctrica. Se estima que más del 65% de la energía que se produce actualmente, proviene de las plantas térmicas recientemente instaladas en el país.



2.3.14 Turismo

Durante la última década existe una mayor tendencia a utilizar los cuerpos de agua en el ramo turístico, especialmente en la zona Norte del país, con énfasis en las aguas termales de los departamentos de Lempira, Santa Bárbara, Colón y Francisco Morazán.

Se estima que más de un millón de habitantes realiza turismo anualmente en el país, con actividades relacionadas a la recreación acuática, tanto en los ríos, como en las playas de Honduras.

2.3.15. Sistemas de Información

Honduras cuenta con una red hidrometeorológica nacional, la cual está compuesta por aproximadamente 160 estaciones hidrométricas y climatológicas convencionales y a tiempo real (telemétricas) bajo responsabilidad de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Servicio Hidrometeorológico Nacional, Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, Empresa Nacional de Energía Eléctrica y algunos entes privados.

Aunque se ha recibido el apoyo del Servicio Geológico de los Estados Unidos, en la implementación de las estaciones telemétricas en las cuencas de los Ríos Choluteca, Aguan, Chamelecón, Ulúa, Nacaome Lempa y Patuca, (*ver sitio pr.waterusgs.gov*), existen serias limitantes institucionales para la sostenibilidad de la red. La información hidrológica es de libre acceso.

2.3.16. Marco institucional y legal del recurso hídrico

Conforme al decreto 218-96, la gestión de los recursos hídricos en la República de Honduras es en la actualidad competencia de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), que fue creada en el año 1996, a partir de la antigua Secretaría de Recursos Naturales (SRN), fundada en el año 1954. Esta última fue constituida mediante Decreto de Ley sobre la base de una Oficina de Recursos Naturales creada en 1924, como una institución pública descentralizada, dependiente del Poder Ejecutivo, encargada del manejo y control de los recursos hídricos del país, y del diseño y ejecución de la política agropecuaria nacional.

La actual SERNA está dividida en dos Subsecretarías, Ambiente y Recursos Naturales y Energía, dependiendo de esta última la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), que es la competente en materia de administración hidráulica. Se tiene previsto posteriormente la creación de la Autoridad del Agua conforme a la propuesta de Ley General de Aguas, la cual derogaría el marco jurídico vigente, el que data de 1927.

Adicionalmente existen otras instancias de la sociedad civil, cooperantes y gobierno, tal como la Plataforma del Agua de Honduras, cuyo objetivo es apoyar en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Las concesiones y derechos para el uso del agua, tanto superficial como subterránea, son responsabilidad de la Dirección General de Recursos Hídricos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente; sin embargo, existen deficiencias tanto en el control, como en la sostenibilidad del recurso, principalmente en el control de la calidad de las aguas. El derecho a uso para el consumo humano tiene prioridad sobre cualquier otro tipo de uso.

Existe actualmente una propuesta del Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente para actualizar la Ley de Aguas, que marcará una moderna y actual base legal, técnica e institucional, para el manejo integrado de los recursos hídricos. Se ha realizado a la fecha una presentación del borrador a las instituciones involucradas en el sector del agua, y próximamente se recibirán los comentarios de cada una de ellas para la siguiente presentación al Congreso Nacional, para su discusión y aprobación. La Comisión de Ambiente del Congreso Nacional, con el apoyo de la Plataforma del Agua, está realizando talleres de consulta en todas las regiones del país entre los principales actores del recurso.

En cuanto a los recursos hídricos, se fomentará la participación de los usuarios, especialmente a través de un tipo de organización que considere la cuenca como unidad de gestión del recurso y se iniciará la administración integral de las cuencas hidrográficas.

CASO 2 PROCESOS PARTICIPATIVOS EN LA GOBERNABILIDAD DEL AGUA: “CASO DE LA PLATAFORMA DEL AGUA DE HONDURAS”

Ante los diversos problemas que enfrenta el recurso hídrico en relación a su estado y débil gobernabilidad en Honduras, se logró a partir del 2003, reunir el interés de diversas instituciones, organizaciones sectoriales y personas a título personal, para conformar una organización a nivel nacional que promueva procesos participativos en la definición de políticas nacionales, ley de aguas, regulaciones técnicas, incremento de capacidades y aumento de conciencia de los tomadores de decisión de la ciudadanía en general, en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico -(GIRH) en el país.

Este espacio, desde sus inicios, con la participación de 54 instituciones y miembros fundadores que conforman la Asamblea General de la plataforma, ha logrado a nivel nacional adquirir el reconocimiento como la instancia principal de concertación e incidencia hacia la GIRH, formando parte estructural de los principales mecanismos nacionales de consulta e información.

La Plataforma del Agua ha definido como sus ejes estratégicos el fortalecimiento de capacidades a nivel internacional, municipal y local; la facilitación del intercambio de información, divulgación de experiencias y buenas prácticas relacionadas a la GIRH y la incidencia en el diseño, socialización y aplicación de políticas.

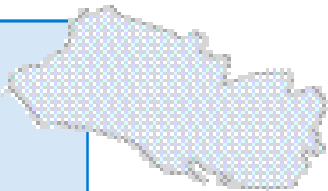
Algunas de las actividades y logros de la Plataforma son:

- Coordinar el proceso de consulta y revisión del Proyecto de Ley General de Aguas
- Apoyar a la Comisión de Ambiente del Congreso Nacional
- Reuniones de trabajo con el Grupo Técnico de Revisión del Proyecto
- Alianzas estratégicas a nivel nacional y regional
- Reconocimiento institucional como espacio nacional de diálogo e incidencia sobre el sector hídrico
- Catalización de esfuerzos hacia un manejo de las aguas nacionales.

La construcción de un marco legal e institucional y la política nacional del recurso hídrico, a través de un espacio intersectorial y multidisciplinario, permite al país avanzar concretamente hacia la GIRH.



2.4. El Salvador



Superficie: 21.040,79 km²
Población: 6.457.344 habitantes
Tasa de crecimiento de la poblacional (2000-2005): 1,8
Densidad de la poblacional: 306,9 hab/ km²
PIB per cápita: US\$ 2.340 (Banco Mundial, 2005)
Disponibilidad de recurso hídrico per cápita (Banco Mundial, 2005): 2.755 m³
Extracción total de agua: 4,1 %
Cobertura fuente mejorada de agua:
Urbana: 96,1%
Rural: 30%
Cobertura de saneamiento:
Urbana: 89,9%
Rural: 51%
Área agrícola sembrada bajo riego en relación al área total: 35.000 Ha.
PIB de la agricultura (2002): US\$ 1.303,7 millones de dólares
Áreas protegidas (1999): 4,6%
Consumo eléctrico per cápita (2000): 676 KW/hora
Participación de la energía hidroeléctrica en la generación de electricidad (2001): 30,0%
Estimación del potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable (2000): 2.165 MW

Fuente: CEPAL, 2003; Banco Mundial, 2005.

2.4.1. Características geofísicas

La República de El Salvador posee una extensión territorial de 21.040,79 km², políticamente está dividida en 14 departamentos y 262 municipios. Posee un perímetro de 943.744 km y colinda al Norte con la República de Honduras, al poniente con Guatemala, al oriente con Honduras y el Golfo de Fonseca y al Sur con el Océano Pacífico. Geográficamente se encuentra en el Hemisferio Norte por latitud geográfica, hemisferio occidental por longitud geográfica y en la Zona Tórrida Septentrional. Sus coordenadas geográficas son 14°27'00'' (extremo septentrional) y 13°09'24'' (extremo meridional) de latitud Norte, y 87°41'08'' (extremo oriental) y 90°07'50'' (extremo occidental).

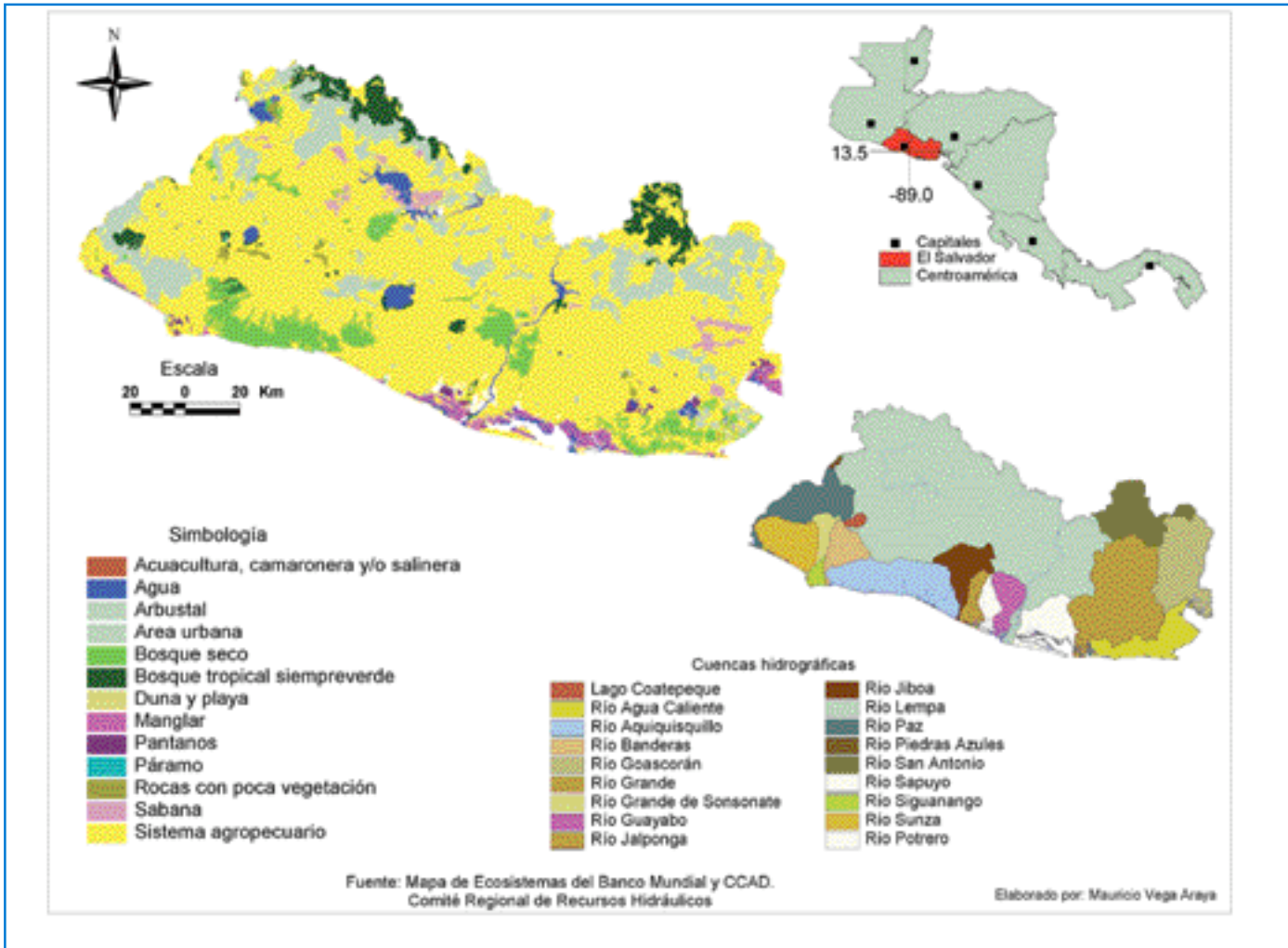
El Salvador se divide orográficamente en tres regiones: norte montañoso (1.200 - 2.700 msnm) con valles estrechos y cañadas, la Meseta Central con valles y altiplanos (800 - 1.200 msnm) y la región costera del litoral pacífico (0 - 800 msnm). Los usos del suelo de acuerdo a la vegetación natural de los ecosistemas terrestres y acuáticos, basados en la cobertura de la Imagen Satelital 2000, presentan 11 categorías, de las cuales, cultivos o mezclas de sistemas productivos cubren el 53% del territorio, el 26,5% de vegetación de todo tipo y el 11% de cultivos permanentes (cafetales). Asimismo, el 4,6% del territorio está protegido.

2.4.2. Clima

En el Norte montañoso las temperaturas medias oscilan entre los 10 y 16°C. Sobre la Meseta Central las temperaturas son del orden de los 19 a 22°C, y en la región costera del litoral pacífico, el clima es más caluroso y húmedo con temperaturas entre los 22 y 28°C. La precipitación media del país es de 1.180 mm por año, la cual varía entre los 1.500 mm sobre la zona plana costera y los 2.800 mm anuales en la región Norte montañoso. Durante el año se manifiesta una estación seca de noviembre a abril, y

una estación lluviosa de mayo a octubre. En El Salvador el 3% de la lluvia caída corresponde al período seco y el 97 % del total se concentra en la estación lluviosa.

Figura 11. El Salvador: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hidráulicos. Elaborado por Mauricio Vega.

2.4.3. Riqueza biológica y cobertura boscosa

El Salvador cuenta con 1.000 km² de bosque, aproximadamente el 5,8% de su territorio. El 0,3% de este se encuentra bajo algún tipo de protección y la tasa de deforestación fue de 4,6% en 1999.

2.4.4. Demografía

La población total de El Salvador se estimó en 6,5 millones de habitantes en el 2001, de los cuales 3,3 millones viven en zonas urbanas y 3,2 en áreas rurales (DGEC, 1996). La densidad de la población es de 297 habitantes por km², y de acuerdo a las



proyecciones de crecimiento de la población para el quinquenio 2000-2005, la tasa anual media de crecimiento (cada 100 habitantes) es de 2,0; hay una tasa de mortalidad del 6,1% (CEPAL, 2003) y una tasa de fertilidad (1999), de 3,2 nacimientos por mujer (Banco Mundial, 2001). La vida promedio de los salvadoreños ha aumentado de 66 años, en 1990, a 70 en 1993.

2.4.5. Hidrografía

El país cuenta con unos 360 ríos, donde todos desembocan sobre la vertiente del Océano Pacífico. Se dividen en 10 pequeños sistemas, de los cuales el mayor y más importante es la cuenca del río Lempa, con 10.000 km², que abarca el 49% de todo el territorio. Le siguen en tamaño las cuencas de los ríos Grande de San Miguel con 2.250 km², río Jiboa con 1.717 km², río Goascorán con 1.316 km² (fracción nacional fronteriza con Honduras), el río Paz que comparte con Guatemala con 958 km², fracción nacional.

Los lagos y lagunas principales de El Salvador son: lago de Ilopango (70,4 km²), laguna de Guija, compartida con Guatemala (44,1 km²), lago de Coatepeque (24,8 km²), laguna de Olomega (24,2 km²) y laguna del El Jocotal (15 km²).

2.4.6. Potencial hídrico

La precipitación media anual es de 1.813 mm, se estima que en El Salvador se precipitan casi 57 mil millones de metros cúbicos cada año. De estos 57 millones se estimó que sólo unos 21 mil millones de metros cúbicos son potencialmente utilizables, debido a las pérdidas producidas por la evaporación y transpiración del agua. Del volumen total, se consideró que dos tercios fluyen hacia el mar a través del río Lempa. Se estima que el volumen de escurrimiento territorial equivale a los 18 millones de m³ por año, que representan el 33% del total medio de lluvia caída (Arteaga, 1994).

El capital hídrico de El Salvador es de 2.876 m³ per cápita y su extracción para usos domésticos, industriales y agrícolas es de 4,1%.

2.4.7. Aguas superficiales y subterráneas

Considerando los límites físicos de las cuencas hidrográficas, el área de las cuencas transfronterizas representa casi el 50% más del área del territorio nacional y en términos de caudal, llega a representar el 34% de la disponibilidad de agua a nivel nacional. Aproximadamente el 28% del agua que corre por el río Lempa proviene de Honduras y Guatemala, y el 34% de toda la disponibilidad de agua de El Salvador se genera en ambos países. La falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas, así como las industriales y agroindustriales, incide en la pérdida de calidad de la fuente de agua más importante del país, el río Lempa. Además, la posición geográfica y el recorrido del río hacia el mar, facilita que la contaminación que se concentra en él, se pueda distribuir a lo largo y ancho del territorio.

Las zonas de recarga de los acuíferos se encuentran en los centros de erupción volcánica de San Salvador, Santa Ana, San Miguel, San Vicente y Conchagua, así como en zonas de depósitos aluviales ubicadas en los márgenes del río Lempa y en las zonas costeras de los departamentos de La Paz, Usulután, Ahuachapán, Sonsonate y la Unión. Existen además algunos acuíferos en materiales piroclásticos en áreas cercanas a los lagos de Coatepeque e Ilopango.

En términos muy generales, se ha estimado que la recarga por precipitación es aproximadamente 2.000 millones m³/año. Sin embargo, es necesario realizar estudios hidrogeológicos para llegar a determinar con mayor precisión esa cantidad, además de determinar la influencia que tienen los flujos de retorno de la escorrentía superficial en la recarga total.

En el caso del acuífero de San Salvador se produce una extracción constante de agua y existen evidencias de una reducción sistemática de las zonas de recarga del acuífero, especialmente provocadas por el descontrolado crecimiento urbano en las laderas del sector Este del Volcán de San Salvador. Estudios como el PLAMDARH y Coto Salamanca (1994), estimaron un

descenso sistemático del nivel freático del acuífero, calculado aproximadamente en 1 m/año, indicando que de seguir con la extracción usual y el deterioro de las zonas de recarga, en un par de años se estaría utilizando agua del volumen del almacenamiento del acuífero, cuya disminución tiene efectos irreversibles, ya que la desecación de los poros tiene como posterior consecuencia la compactación de los mismos.⁵

2.4.8. Agua potable y saneamiento

A nivel nacional las coberturas globales en agua potable y saneamiento se estiman en 63,7% y 70,9%, respectivamente. La población abastecida de agua potable es aproximadamente de 4,3 millones de personas, ya sea a través de ANDA y las Alcaldías Municipales y sistemas de auto-abastecimiento. Así que la cobertura urbana de agua potable al año 2002 era de 90,7%, de los cuales, el 84,2% representa las conexiones domiciliarias y el 6,5% las de fácil acceso. La cobertura de agua potable en el área urbana, incluyendo las municipalidades y sistemas autoabastecidos era del 96,1%. De este total el 90,0% era atendido con conexiones domiciliarias, y el 6,1% con pilas públicas y cantareras. La cobertura en el área rural de agua potable fue del orden del 30,0%, representando las conexiones domiciliarias el 20,2%, y el 9,8% la población servida con pilas públicas o fácil acceso.

Por otra parte, 4,8 millones de habitantes cuentan con sistemas de alcantarillado sanitario y letrinas, abarcando, el 69,4% de la población urbana del país a través de la conexión a la red de alcantarillados de la ANDA, y el 20,5%, con la disposición de excretas a través de letrinas. La cobertura del saneamiento rural a través de letrinas era de un 51,0%. La población que elimina sus excretas a través de alcantarillado sanitario asciende a 82 municipios, lo cual representa territorialmente una cobertura del orden del 35,3%, siendo la ANDA la única en brindar este tipo de servicio a nivel nacional. Para poder cubrir las necesidades planteadas en agua potable y saneamiento se requiere al menos una inversión de US\$ 407 millones (BID, 2003).

2.4.9. Agua y salud

Aunque la información es escasa, existen indicadores socioeconómicos que evidencian los impactos directos a la salud humana derivados del consumo de agua de mala calidad. En la década de los noventa, las enfermedades diarreicas y los casos de parasitismo intestinal han tenido un crecimiento acelerado a nivel nacional. Los casos de enfermedades diarreicas crecieron en 85% (268.193) en 1999, con relación a los casos observados en 1989 (144.942), en tanto que los casos de parasitismo intestinal se duplicaron (319.093) en relación al mismo año de referencia (156.354).

La situación de la calidad del agua que consume la población, está fuertemente vinculada con la tendencia creciente de casos de enfermedades de origen hídrico, lo cual tiene una relación mucho más directa con la población que carece del servicio de agua potable⁶. FUSADES ha estimado que casi 12.000 niños mueren cada año como resultado de enfermedades diarreicas que podían ser evitadas, ocasionadas por la conjugación de factores como: ingerir aguas contaminadas, malas condiciones de higiene, consumo de alimentos contaminados, y la falta de un sistema de recolección y tratamiento de aguas negras y desechos sólidos, todo lo cual se conjuga con la mala nutrición y pobres cuidados de salud (FUSADES, 1997).

⁵ Al existir un descenso del nivel freático puede tenerse un cambio del gradiente hidráulico natural hacia el Río Acelhuate, pudiendo convertirse éste en un aportador de agua hacia el acuífero, lo cual traería consecuencias severas, ya que se convertiría en una fuente de contaminación importante, dado el nivel y clase de contaminación del río.

⁶ Dos estudios de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador encontraron altos niveles de contaminación por coliformes totales y fecales en el agua potable consumida en Mexicanos y Soyapango, concluyendo que el agua no presentaba condiciones aptas para el consumo humano (Ramos y otros, 1998; Pineda y otros, 1998).



2.4.10. Agua y agricultura

El 77,4% del territorio de El Salvador se dedica a la agricultura, y sólo un 4,4% (35.000 ha) cuenta con sistemas de riego. No obstante, cerca del 70% del consumo total del agua en el país está destinado para el riego, compitiendo fuertemente con los otros usos. Los sistemas de riego se encuentran organizados en 43 asociaciones de regantes que cubren el 50% del área regada, de las cuales 39 corresponden a sistemas privados y cuatro a sistemas públicos (Distritos de Riego). En los sistemas privados el 32% de la superficie se encuentra organizada y en los sistemas públicos el 100%.

Desde el punto de vista geográfico se observa que el 51% de las Asociaciones de Regantes se localizan en el departamento de Sonsonete. El menor grado de organización se observa en la zona oriental del país, donde existe una necesidad de hacer una mejor gestión de los recursos hídricos.

La ley de Riego y Avenamiento faculta la conformación de Federaciones y así se han constituido: la Federación de Asociaciones de Regantes de El Salvador (FEDARES), que agrupa a las asociaciones de riego público y dos privadas, y la Federación de Regantes de la Cuenca del Río Sensunapán, que agrupa a siete Asociaciones privadas.

2.4.11. Agua y energía

Los embalses artificiales de los proyectos hidroeléctricos de Cerrón Grande (135 km²), 5 de Noviembre (17 km²), 15 de Septiembre (35 km²) y Guajoyo (32,5 km²), se encuentran todos sobre el cauce del Río Lempa. Es este río el que constituye la principal riqueza hídrica (72% del total nacional) y energética del país.

La capacidad instalada para generación de energía eléctrica en el país es de 954,1 MW, que representan una participación de un 30,0% de la energía hidroeléctrica en la generación de electricidad. Las presas ubicadas en el río Lempa aportan 398,6 MW, lo cual representa el 41,8% del total nacional; sin embargo, el potencial hidroeléctrico estimado económicamente aprovechable es de 2.165 MW (CEPAL, 2003).

2.4.12. Calidad de aguas

Los distintos estudios y análisis de la calidad del agua reiteran que los desechos domésticos, industriales, agroindustriales y agrícolas son las principales fuentes de contaminación en El Salvador. Con estudios realizados desde el año 1982 se determinó que la evacuación de los vertidos industriales y municipales, resultaban de alto riesgo por la contaminación bacteriológica que generaban. Otros estudios, tales como el Programa de Monitoreo de Aguas Superficiales y Subterráneas en la Cuenca entre La Barra de Santiago y El Imposible, determinaron de igual manera la alta contaminación fecal a lo largo del área muestreada (unos 366 km²) y altas concentraciones de boro y arsénico en suelos de la zona adyacente al canal de transporte de aguas residuales de la planta geotérmica de Ahuachapán (WASH, 1993).

Las aguas de los ríos Sucio y Agua Caliente y sus tributarios, rebasaron los niveles permisibles de recuento microbiológico, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos y turbidez, nitrógeno amoniacal y demanda bioquímica de oxígeno. El 100% de las aguas del Valle de Zapotitán resultaron contaminadas microbiológicamente con grados de concentración alarmantes (UTLA-FONAES, 1996) y las aguas superficiales y subterráneas de los Ríos Sucio, Acelhuate y Cuaya, contenían Cadmio y Plomo en cantidades no aceptables según diferentes normas de calidad (UCA-FIAES, 1998).

El problema de la contaminación del río Lempa y sus principales afluentes: ríos Suquiapa, Acelhuate y Quezalapa, se debe también a las descargas de las aguas residuales domésticas y los lixiviados de los desechos sólidos (FUSADES-FIAES, 2000). Se considera que la principal causa al problema de la contaminación por las aguas servidas domésticas, es la poca cobertura de servicios de alcantarillado y que sólo entre 2% y 3% del caudal de aguas residuales recibe algún tipo de tratamiento previo antes de ser vertidas a los ríos o quebradas (OPS-UNICEF, 2000).

La otra causa de la contaminación son los vertidos especiales producto de la actividad industrial. Para 1995, el Ministerio de Salud enumeró un total de 1.610 industrias y agroindustrias a nivel nacional, de las cuales, 199 trataban sus vertidos antes de descargarlos al sistema de alcantarillado u otro cuerpo receptor; 1.270 no hacían tratamiento previo; y unas 113 no tenían vertidos (28 industrias no fueron clasificadas). De las industrias que contaban con sistemas de tratamiento previo, no se recopiló información sobre el funcionamiento, el rendimiento de las plantas, ni sobre el tipo y cantidades de concentraciones de contaminantes (SEMA, 1997). Un 90% de las industrias de San Salvador vierten sustancias altamente tóxicas sin ningún tratamiento previo (FUSADES, 1997).

Los desechos industriales, que en general se concentran en las principales zonas urbanas y periurbanas, se “eliminan” de la siguiente manera: 69% son vertidos directamente a los desagües; 17% directamente a fuentes de agua como arroyos, ríos y al océano; y 10% se deposita en los drenajes pluviales. Se estima que sólo el 4% restante de los desechos industriales son sometidos a procesos de tratamiento previo (PRIDE, 1996).

Otra fuente contaminante son los desechos sólidos, principalmente en los centros urbanos, ya que adolecen de tratamiento y disposición final adecuada. En efecto, según el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos (MSPAS-OPS/OMS, 1998), de los 262 municipios del país, solamente 132 cuentan con servicio de recolección de desechos sólidos. Los residuos sólidos no recolectados, generalmente terminan depositados en ríos o quebradas. Con excepción del relleno sanitario de Nejapa, los sitios de disposición final de residuos sólidos no cuentan con autorización sanitaria. Los esfuerzos recientes por evaluar el grado de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas han estado menos vinculados a las instituciones gubernamentales, como ocurría en décadas pasadas.

2.4.13. Sistemas de información

En septiembre del 2001 se crea el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), que integra las áreas de Geología, Meteorología e Hidrología. Esta institución es la encargada del monitoreo y evaluación de los recursos hídricos.

El SNET realiza un monitoreo continuo en los principales ríos del país, el cual consiste en las siguientes actividades en las 28 estaciones, 14 telemétricas, 11 automáticas y 3 convencionales.

- a) Aforos bimensuales y muestreo de sedimentos en los sitios localizados en la red de estaciones hidrométricas.
- b) Recopilación de los datos de nivel medidos y grabados en las estaciones hidrométricas automáticas.
- c) Recepción y manejo de los datos de niveles, medidas en las estaciones hidrométricas de transmisión telemétrica, vía satélite y en tiempo real.

Esta institución también realiza el monitoreo de control de la contaminación de las tres subcuencas más contaminadas del país: Cuenca del río Sucio, Cuenca del río Suquiapa y Acelhuate. La red de estaciones de control de la contaminación está constituida por 11 puntos de toma de muestra en las tres subcuencas (naciente y desembocadura), para evaluar la capacidad de autodepuración de los ríos. La información recopilada se utiliza para el cálculo de las cargas de contaminantes y el Índice de Calidad del Agua (ICA), en los puntos de control de contaminación, con la finalidad de evaluar el deterioro o mejora de la calidad de sus aguas en el tiempo.

El Servicio Meteorológico del SNET, realiza una observación permanente de la red nacional de 70 estaciones pluviométricas, climatológicas y automáticas telemétricas. Diariamente realiza un análisis de mapas meteorológicos regionales, imágenes satelitales y predicciones numéricas internacionales. Además, se hace una evaluación continua de las condiciones térmicas oceánicas en el Pacífico y Atlántico ecuatoriales.



En cuanto a los sistemas de alerta temprana se están desarrollando 5 sistemas que consisten en:

- a) Sistema de Pronóstico y Alerta Temprana de la Cuenca del Río Lempa, con 10 estaciones Hidrométricas de transmisión telemétrica: dos de ellas en Guatemala, una en Honduras y el resto en El Salvador. Adicionalmente se cuenta con un Modelo de Simulación y Pronóstico.
- b) Sistema de Alerta Temprana de la Cuenca del Río Grande de San Miguel: dos estaciones hidrométricas de transmisión telemétrica, cuatro estaciones pluviométricas de transmisión telemétrica.
- c) Tres Sistemas de Alerta Temprana para las Cuencas del Río Paz, Río Jibia y Río Goascorán. Estos sistemas incluyen los análisis de mapas de inundaciones y umbrales de alerta.

2.4.14. Marco institucional y legal del recurso hídrico

En El Salvador no puede hablarse de un proceso de gestión del recurso hídrico, más bien lo que ha ocurrido es una explotación del mismo con un sesgo sectorialista, lo cual es natural, ya que las ventajas económicas, sociales y políticas determinan en gran medida el interés de los gobiernos por impulsar y organizar instituciones en los sectores o subsectores. A este hecho se puede agregar el esquema o modelo de desarrollo de los Recursos Naturales Renovables que imperó en los años 50-60, donde el manejo y desarrollo de los mismos era centralizado.

Actualmente se ha propuesto una política sobre recursos hídricos, cuyo objetivo general es lograr una disponibilidad equitativa y un aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos, a través del manejo ambiental sostenible de su oferta nacional, atendiendo los requerimientos sociales y económicos en sus aspectos de calidad, cantidad y distribución. Específicamente, se pretende lograr una disponibilidad eficiente propiciando un desarrollo sustentable de los recursos hídricos, mediante el apoyo a un sistema de gestión integral, sustentado en el conocimiento de la ocurrencia y uso del agua, tanto en cantidad como en calidad, promoviendo y facilitando la participación de los usuarios privados y comunitarios del agua en su planificación, desarrollo y administración, y dando la valoración económica adecuada al recurso.

Además, es necesario garantizar la protección de los cuerpos de agua, zonas acuíferas y de recarga, por medio de la reglamentación necesaria que promueva el respeto a su conservación, facilitando el manejo de cuencas con énfasis en el manejo de los suelos y la cobertura vegetal, así como facilitando la investigación, la transferencia de tecnología para el manejo de los recursos, la información y el conocimiento de los mismos. Esta política debe también lograr el aprovechamiento sostenible e implantar y consolidar una reforma organizacional e institucional del sector.

2.4.15. Tendencias en la gestión de los recursos hídricos

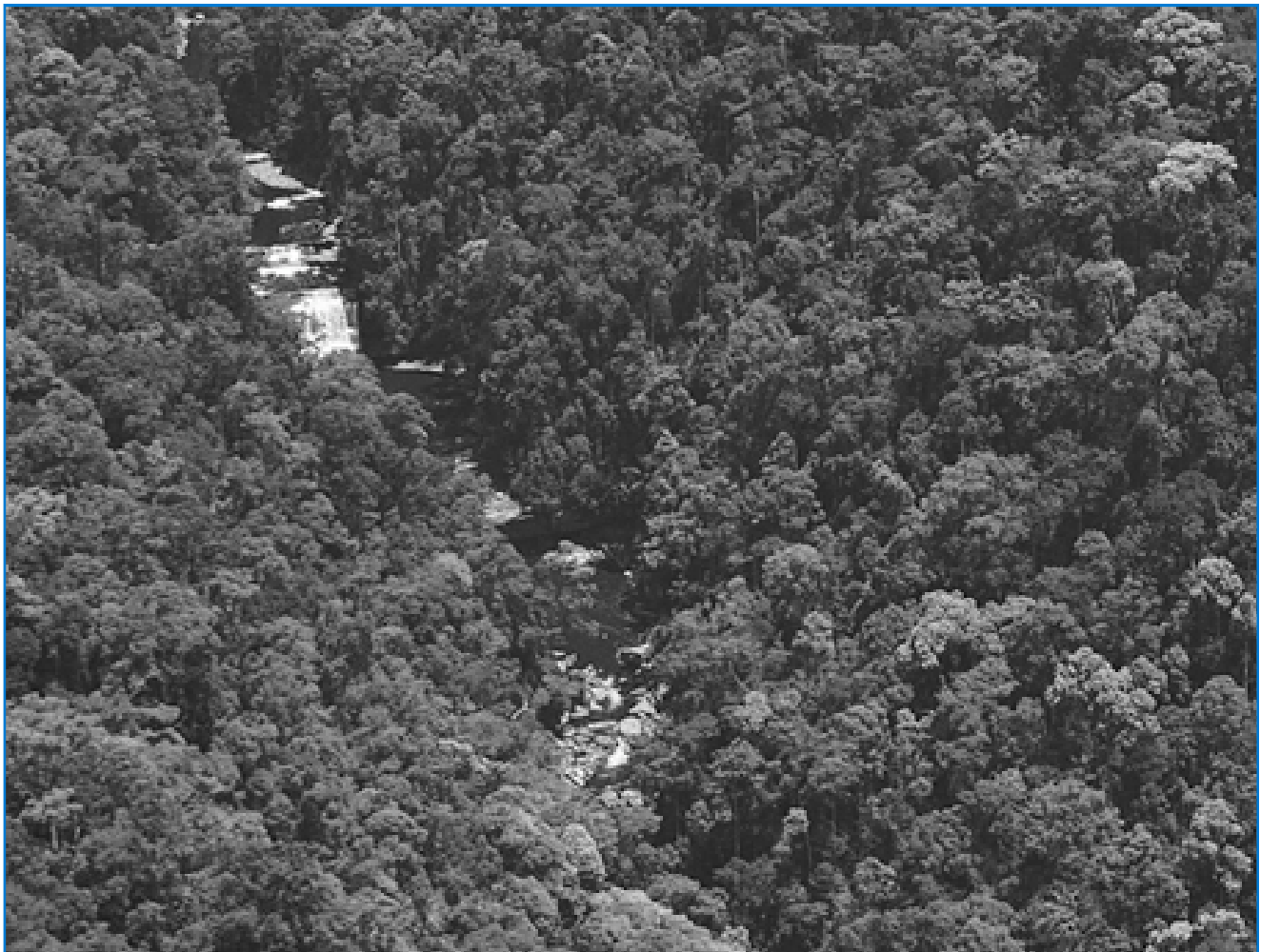
Según el análisis realizado hasta la fecha, los conflictos por el uso del agua se presentan al menos en los siguientes escenarios:

- a) Conflicto de roles entre las instituciones públicas dadas las atribuciones y facultades conferidas en sus leyes de creación.
- b) Conflictos entre usos del recurso, esto se hace evidente en el Río Lempa, el cual es utilizado para generación de energía, agua potable, consumo humano y riego; y como este, se dan conflictos en otros ríos menores, en donde existen proyectos de generación de energía que no pueden producir en la capacidad prevista, ya que aguas arriba otro usuario del agua del río ha hecho obras para riego, con lo que ha disminuido el caudal disponible.
- c) Conflictos de usuarios del mismo uso, este caso se presenta con los canales para riego, en donde varios propietarios de tierras cultivadas desean hacer uso del agua del canal y en algunos proyectos de agua potable, en donde varias comunidades desean aprovechar la misma fuente o un sistema y entran en conflicto por la falta de normativa apropiada y la ausencia de una autoridad que ordene lo pertinente para la solución de los conflictos.

La ausencia de una verdadera política hídrica ha resultado en una estructural fragmentación de las instituciones que intervienen en la gestión de los múltiples usos del agua y en una escasa capacidad de proteger y garantizar la disponibilidad del recurso. En la práctica tenemos que la gestión del recurso agua en el país se limita a la construcción y manejo de infraestructura para acueductos de abastecimiento, la implantación de instalaciones hidroeléctricas y el funcionamiento de los sistemas de riego.

La falta de claridad del objetivo de protección, conservación y gestión del agua, se expresa claramente en los papeles y roles que cada una de las instituciones participantes en el sector tiene respecto al recurso. Varias instituciones desarrollan actividades encaminadas a lograr, por un lado, resultados similares, pero que se contraponen y generan competencia por usos específicos del recurso.

En síntesis, la crisis del agua, en sus distintas manifestaciones, evidencia el alcance extremadamente limitado de los esquemas de gestión prevaecientes. En este sentido, la gestión de los recursos hídricos, además de superar la fragmentación institucional de los entes que intervienen en la gestión de los múltiples usos del agua, también debe introducir las funciones estratégicas de protección para garantizar la disponibilidad y sostenibilidad futura del recurso para todos los usos.





CASO 3 EXPERIENCIAS DE CASO SOBRE SERVICIOS AMBIENTALES: EL CASO DEL RÍO GUALABO

Por Enrique Merlos, FUNDE

El Salvador es el país centroamericano con la menor disponibilidad de agua per cápita (2.876 m³ por persona) y con la mayor presión sobre el recurso en cuanto a sus niveles de extracción (4,1% del agua disponible). Para agravar la situación, muchos salvadoreños aún tienen la percepción errónea de que el agua es un recurso infinito y un regalo de la naturaleza, por lo que la utilizan inadecuadamente originando la degradación acelerada del recurso, tanto en cantidad, como en calidad.

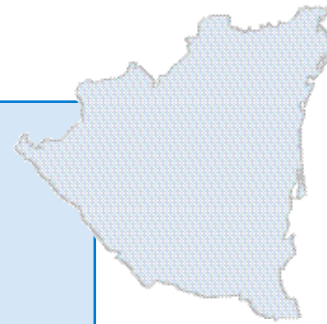
Ejemplo de esto es el caso de la microcuenca del Río Gualabo. La misma es habitada por 2.300 personas, en su mayoría productores agropecuarios, y ha estado sujeta a un deterioro sistemático debido a la tala de árboles y las quemadas sin control, principalmente en las riberas del río. Asimismo, el recurso hídrico de dicha microcuenca ha sido objeto de un uso descoordinado y nada planificado, donde se han construido de manera desordenada una serie de mecanismos de captación de agua (presas artesanales y poliductos), utilizados tanto por organizaciones, como por productores individuales para riego de cultivos agrícolas. De igual forma, el Río Gualabo se ve afectado por varias prácticas que lo contaminan, como el uso inadecuado de agroquímicos por los agricultores y por el uso del agua por parte de particulares, para lavar automóviles, ropa y utensilios del hogar.

Para contrarrestar esta problemática, se han venido gestionando en los últimos años diversos procesos participativos con carácter local. Ante los conflictos de uso desordenado del agua y el deterioro de la microcuenca del Río Gualabo, la alcaldía Municipal de Yamabal, con apoyo de PASOLAC y CODECA, decidieron iniciar un proceso de gestión y consulta para la creación de una ordenanza protectora de los recursos naturales y reguladora del uso, explotación y desarrollo de los mismos. Este esfuerzo, culminó en marzo del 2004, cuando en dicho municipio se constituyó un Fondo Ambiental para la gestión de los recursos naturales en la microcuenca del Río Gualabo, que se convierte en una base importante para el establecimiento de un Sistema de Pago por Servicios Ambientales (SPSA) a nivel local. El fondo en cuestión es usado para pagar a los productores que habitan en la parte alta de la microcuenca, con el fin de que le den mantenimiento a las obras civiles y realicen prácticas agrícolas de conservación de suelo y agua, las cuales son vitales para la retención y filtración de las aguas llovidas.

El Fondo Ambiental se constituyó inicialmente con un monto de US\$ 3.000 que fueron aportados por PASOLAC y US\$ 300 aportados por la alcaldía de Yamabal. Para su administración se constituyó un Comité de Administración integrado por líderes comunitarios, representantes de los oferentes y demandantes de los servicios ambientales en el Río Gualabo, así como representantes del gobierno local del municipio de Yamabal. Actualmente, el Fondo Ambiental es sostenido exclusivamente por las cuotas que la alcaldía de Yamabal aporta, a partir del cobro de US\$ 1,71 mensuales, que realiza a cerca de 100 hogares urbanos, usuarios del servicio de agua potable en el municipio.

Aún no se cuenta con donaciones y proyectos para alimentar al Fondo, ni con la participación de otros usuarios de los servicios ambientales dentro y fuera de la microcuenca del Río Gualabo. Sin embargo, a corto plazo se tiene como objetivo generar la sostenibilidad del Fondo a través de: a) cuotas mensuales de US\$ 0,35 por cada cobro que la alcaldía de Yamabal efectúe a cada uno de los usuarios del sistema de agua potable del área urbana del municipio; b) donaciones y proyectos nacionales e internacionales. A mediano plazo, se propone además ir creando las condiciones necesarias para que otros actores que tienen presencia y trabajo dentro y fuera de la microcuenca, puedan irse articulando de manera efectiva, con el objetivo de fomentar la creación de un espacio de acercamiento y coordinación, que vele por la protección ambiental y el desarrollo integral de la cuenca del Río Gualabo y el Cerro Cacahuatique.

2.5. Nicaragua



Superficie: 130.373,47 Km²
Población (2004): 5.631.000 habitantes
Tasa de crecimiento de la población (2000-2005): 2,6
Densidad poblacional (2004): 43 hab/km²
PIB per cápita: 740 (Banco Mundial, 2005)
Disponibilidad de recursos hídricos per cápita (Banco Mundial, 2005): 34.672 m³
Extracción total de agua (%del recurso hídrico): 0,7%
Cobertura fuente mejorada de agua (2002):
Urbana: 90,0%
Rural: 46,6%
Área sembrada en relación al área total agrícola (% del área total): 62,3% del territorio
Área agrícola sembrada bajo riego en relación al área total: 3,2% del área agrícola nacional
PIB de la agricultura (millones de US\$) (2002): 877,8
Área protegida: 18,2%
Área cubierta de bosque: 43%
Consumo eléctrico per cápita (Kwh): 474
Participación de la energía hidroeléctrica en la generación de electricidad (2001): 8,0
Estimación del potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable (2000): 1.700 MW

Fuente: CEPAL, 2003; Banco Mundial, 2005

2.5.1. Características geofísicas

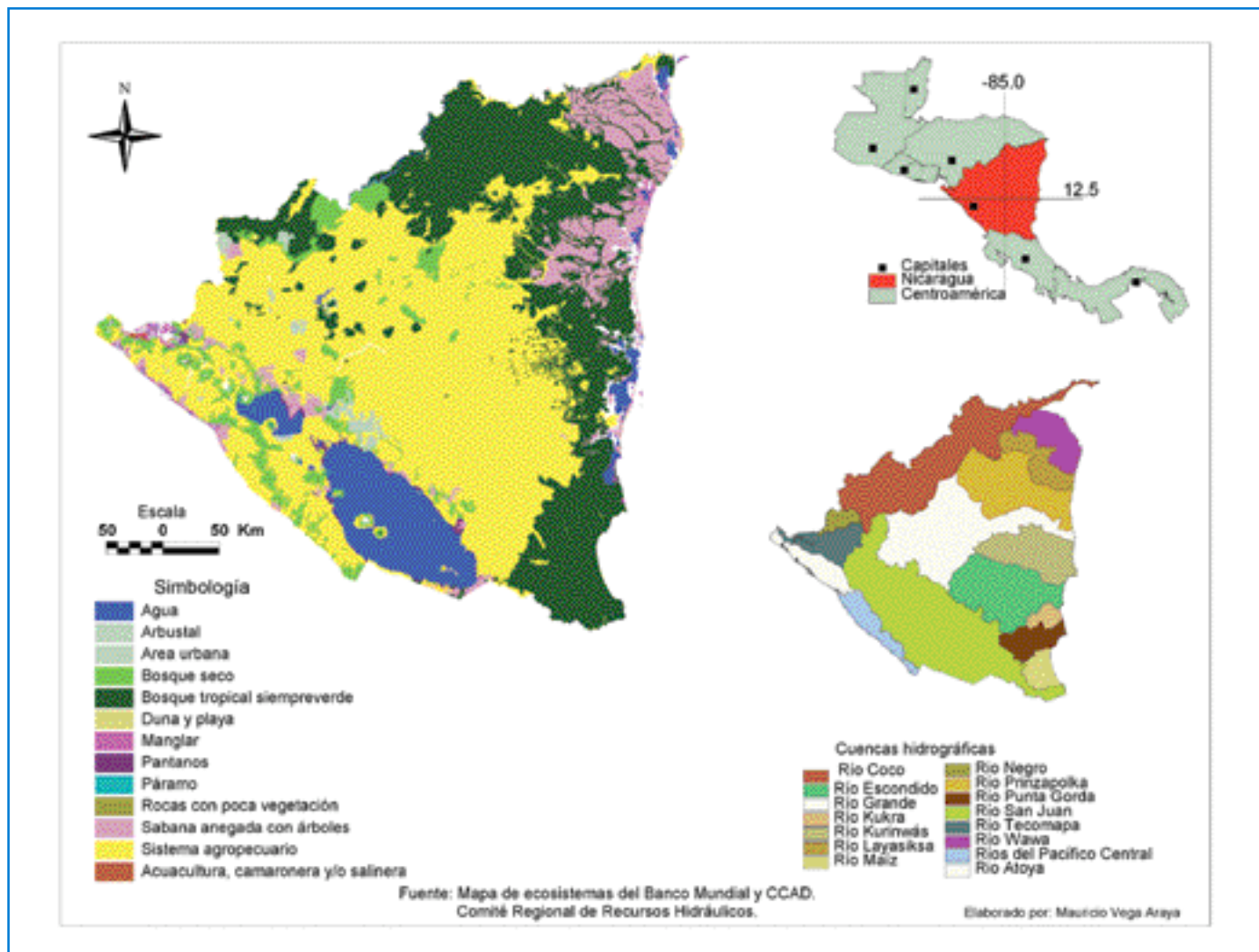
Nicaragua se ubica entre la latitud 10° y 15° 45' Norte y longitud 79° 30' y 88° Oeste. Abarca una superficie de 130.373,47 Km², de los cuales 10.333,45 Km² (8%), corresponden a cuerpos de agua de lagos y lagunas, destacándose por su extensión el Xolotlán, a orillas de la ciudad capital, y el Lago Cocibolca, con una superficie de 8.264 Km², convirtiéndose en el más grande de Centroamérica. Es el país más extenso de la región y se encuentra en el centro geográfico del Istmo. Limita al Norte con Honduras, al Sur con Costa Rica, al Este con el Océano Atlántico y al Oeste con el Océano Pacífico.

Desde el punto de vista orográfico se reconocen tres grandes regiones: (1) la Región del Pacífico con 38.700 km², es un territorio de cuencas pequeñas y ríos de corto recorrido. Está compuesta de tres provincias, a saber, la Planicie Costera del Pacífico, Cordillera Volcánica del Pacífico y Depresión Nicaragüense de los grandes lagos. En esta región se concentra la mayor densidad de población. (2) La Región Central, con 42.400 km², está compuesta por cuatro cordilleras principales, la de Dipilto y Jalapa, la de Amerrisque, la de Dariense y la de Isabelia, la cual es calificada geológicamente como la más antigua del país. En ella se encuentran la gran mayoría de los cerros más altos, con elevaciones entre 1.383 a 2.106 msnm, siendo el de mayor altura el Cerro Mogotón, de donde se forman las partes altas y medias de las cuencas más grandes que drenan al mar Caribe. (3) La Región Atlántica, con 46.600 km² se caracteriza por la gran planicie costera del Atlántico, con elevaciones menores de 400 msnm, es la región con menor densidad de población y es en ésta hacia donde escurre el mayor volumen de los recursos hídricos superficiales.

2.5.2. Ordenamiento político

Nicaragua se rige por un gobierno Democrático Representativo, compuesto por tres poderes independientes: el Poder Ejecutivo, el Poder Judicial y el Poder Legislativo. El país se divide en 15 Departamentos y dos Regiones Autónomas (Región Autónoma Atlántico Norte y RAASur), las cuales se dividen a su vez, en 151 Municipios.

Figura 12. Nicaragua: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hidráulicos.
Elaborado por Mauricio Vega.

2.5.3. Clima

El clima está en estrecha relación con la geografía del país. En la región Pacífica se presenta un clima tropical cálido con una marcada estación seca, que se extiende en algunos sectores por más de seis meses. En esta zona la precipitación no sobrepasa los 1.000 mm. En la región central, el clima es un poco más templado que el del Pacífico, con una estación lluviosa de siete u ocho meses. En las llanuras costeras del Caribe, se presenta un clima húmedo tropical, con una estación lluviosa de ocho a diez meses durante el año y precipitaciones que alcanzan los 4.000 mm.

La temperatura media varía entre 20,5° C en las partes altas de la región Norte central y 26,5° C, en las partes más bajas del Pacífico y Atlántico.

2.5.4. Demografía

La población de Nicaragua para el año 2003 se estimó en 5.6 millones⁷. La población en el territorio para el año 1995 estaba distribuida de la siguiente manera, el 24,7% vivía en Managua, el 31,8 % en la región del Pacífico, el 31,4% en la región Central y el 12,1% en la región Atlántica.

El crecimiento anual es del 2,7% y la densidad de la población es de 43 habitantes por km². La tasa de fertilidad para 1999 se estimó en 3,6 nacimientos por mujer y la vida promedio ha aumentado de 64 años en 1990, a 69 en 1999 (Banco Mundial, 2001).

2.5.5. Hidrografía

En Nicaragua existen alrededor de 85 ríos entre permanentes, intermitentes y temporales y 33 lagunas, incluyendo grandes lagos como el Cocibolca, de 8.264 Km². Los ríos se distribuyen en dos grandes vertientes principales, la del Océano Pacífico y la del Mar Caribe. Mientras en la vertiente del Caribe se cuenta con precipitaciones en la mayor parte de los meses del año, con volúmenes hasta de 4.000 mm por año, con una escorrentía de 5.300 m³/s (96% de la escorrentía nacional), en la vertiente del Pacífico, las precipitaciones van de los 500 mm a los 1.000 mm anuales, produciendo una escorrentía de 220 m³/s (4%).

Se han definido oficialmente 21 cuencas hidrográficas, de las cuales, ocho drenan hacia el Pacífico y representan el 10% del territorio, y 13 drenan al Atlántico y representan el 90% del territorio. La cuenca del Río Coco, con 24.476 km², se comparte con Honduras en un 21% de su territorio, y la cuenca del Río San Juan, con 41.870 km², se comparte con Costa Rica en un 32% de su territorio. Les siguen en importancia los ríos Prinzapolka, Grande de Matagalpa y Río Escondido, cuyas cuencas son del orden 11.000 km², el resto del sistema hidrográfico está constituido por cuencas menores a los 3.000 km² (Arteaga, 1994).

2.5.6. Potencial hídrico

El potencial hídrico de Nicaragua es de 38.668 m³ per cápita y la extracción para usos domésticos, industriales y agrícolas es del 0,7%; sin embargo, no existe un sistema de registro de concesiones que permita determinar los niveles de extracción de agua superficial y subterránea. Por lo tanto, sólo se dispone de algunas estimaciones sobre la disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales en las regiones Pacífico, Central y Atlántico, y proyecciones sobre la demanda del recurso para los diferentes usos económicos.

2.5.7. Aguas superficiales y subterráneas

Los recursos hídricos nacionales en su distribución espacial y temporal están estrictamente gobernados por el régimen de lluvias. Los sistemas de acuíferos de la región del Pacífico se consideran los más importantes del país, no sólo por el nivel de aprovechamiento, sino también por presentar mayor continuidad espacial y potencial disponible, debido a las buenas condiciones de recarga. Es relevante la provincia hidrogeológica de la región del Pacífico, que se subdivide en la sub-provincia Rivas - Tamarindo y la sub-provincia de la Depresión de Nicaragua, esta última incluye los sistemas acuíferos de Villa Salvadorita - Malpaisillo, León-Chinandega, León - Nagarote, Los Brasiles y el acuífero regional Las Sierras, que incluye el acuífero de Managua, Tipitapa- Malacatoya, Meseta de Carazo y Rivas-Nandaime (MARENA, 2003).

Los recursos hídricos del grupo de acuíferos principales en la región del Pacífico corresponden a sistemas de reservorios asociados a depósitos volcánicos del Plioceno al cuaternario reciente, en su mayoría de carácter freático, por lo tanto dependientes del régimen de pluviosidad. Considerando la sumatoria de áreas de cuencas hidrogeológicas principales en la región del Pacífico, es posible estimar el potencial de agua subterránea en el orden 2.959 MMC/anuales.

⁷ INGL, 1995



El sistema de acuíferos principales de la provincia hidrogeológica de la región Central, está representado por los acuíferos de los valles de: Estelí, Sébaco, Jalapa, San Juan de Limay, El Sauce, Ocotal, El Jícaro, Achuapa, Condega, Palacaguina, Pantasma, Jinotega y Matagalpa. La extensión de los mismos generalmente oscila entre 57 Km² en el Valle de Jalapa y 280 Km² en el Valle Sébaco.

Bajo las condiciones hidrodinámicas y de recarga, la provincia hidrogeológica de la región central presenta un potencial variable. Según Choza (1990), los valles de: Sébaco, Jalapa, Estelí, San Juan de Limay, El Sauce y Ocotal, tienen 74, 39, 5, 5, 10 y 5 MMC/Auales respectivamente, lo que suma 138 MMC/año. El resto de acuíferos tienen un potencial aproximado de 26,3 MMC/año. Como resultado, el potencial para la sub-provincia hidrogeológica de valles intermontanos de la Región Central, se estima en 172,3 MMC / Año.

Los sistemas acuíferos de la región Atlántica, según INAA (PARH, 1998), tienen un limitado nivel de aprovechamiento y de conocimiento hidrogeológico, debido a que se tienen sólo datos puntuales, tales como Rama y Bluefields.

2.5.8. Agua potable y saneamiento

La cobertura de los servicios, a finales del año 2002, totalizaba 3,8 millones de habitantes, que representan el 71,7% de la población total. En el área urbana la cobertura alcanza a 2,8 millones de habitantes, que equivale al 90% del total urbano (Cuadro No.16). En tanto en el área rural, la población con acceso al agua potable es de un millón de habitantes, que representa el 46,6%. El servicio de alcantarillado sanitario está limitado a sólo 29 ciudades de tamaño grande e intermedio.

Cuadro 16. Nicaragua: cobertura de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, 2002

Concepto	Población Total	Población Servida Agua potable		Población Servida Alcantarillado sanitario	
		Nº Habs.	%	Nº Habs.	%
Nacional	5.342.070	3.830.024	71,7	1.024.867	19,2
Área urbana	3.090.047	2.780.906	90,0	1.024.867	32,7
Área rural	2.252.023	1.049.118	46,6	—	—

Fuente: Gerencia de Planificación de ENACAL

En el cuadro 17 se presenta la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario por región geográfica. La región del Pacífico muestra los índices más altos de cobertura, dado que en ella se concentra un poco más del 50% de la población total del país. En contraste, en la región Atlántica, prácticamente sólo una de cada dos personas del área urbana y una de cada cuatro personas del área rural, tiene acceso al servicio de agua potable.

Cuadro 17. Nicaragua: Cobertura de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado por Región Geográfica, Diciembre 2002

	Total	Pacífico	Central – Norte	Atlántico
Agua Potable Nacional	71.7	80.9	65.6	33.4
Agua Potable Urbana	90.0	96.9	84.2	54.4
Agua Potable Rural	46.6	57.1	52.6	24.2
Alcantarillado Sanitario	32.7	41.2	20.9	2.7

Fuente: Gerencia de Planificación de ENACAL

El sector no dispone de un Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento con una visión nacional. Sin embargo, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Gobierno de Nicaragua plantea la situación actual, las políticas y las metas a cumplir hasta el año 2005. De acuerdo a este Plan, para el año 2007, la cobertura total de agua potable se estima en un 78%, en donde la cobertura urbana llegaría a un 93% y 56% para el área rural. En cuanto a los servicios de alcantarillado sanitario, la cobertura podría llegar a un 44% de la población urbana servida, lo cual asegura el tratamiento y depuración del 100% de las aguas residuales recolectadas, ya que actualmente sólo 29 ciudades cuentan con este servicio. Sin embargo, según el estudio realizado por el BID, Nicaragua requiere una inversión de US\$ 248 millones en agua potable y US\$ 502 millones en saneamiento, para cubrir el déficit de la población urbana y rural en un 50% para el año 2015.

En general, los sistemas existentes son del tipo convencional, prevaleciendo los sistemas de tratamiento de aguas residuales, el uso de lagunas de estabilización, tanques imhoff y fosas sépticas, acompañados de filtros anaeróbicos de flujo ascendente. La longitud total de tuberías en las redes de recolección, subcolectores y colectores totalizan 1.524 kilómetros, existiendo 54 lagunas de estabilización, 3 tanques imhoff, 10 fosas sépticas, 13 filtros anaeróbicos y 2 bio-filtros. Aquellos pobladores que no tienen acceso a estos servicios en las ciudades y pueblos del país, hacen uso de soluciones más locales, tales como letrinas, tanques sépticos y sumideros.

Se cuenta con proyectos de alcantarillado sanitario, mediante los cuales se pretende reducir el problema, como el “Programa de Saneamiento Ambiental del Lago y la Ciudad de Managua”. Este programa persigue dotar del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas a la ciudad de Managua, para detener en alguna medida el deterioro de la calidad de las aguas del lago de Managua. El programa está integrado por tres componentes: 1) Alcantarillado sanitario de Managua a cargo de ENACAL; 2) Monitoreo de la calidad de las aguas del lago, ejecutado por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) y; 3) Saneamiento de las riberas del lago, delegado al Ministerio de Salud (MINSA).

Las inversiones en este sector han estado a cargo de instituciones como ENACAL, FISE, INAA, los municipios y los Organismos No Gubernamentales nacionales y extranjeros. Las inversiones previstas del sector están dispersas en cada una de estas instituciones, dentro de sus planes de negocios, operativos o indicativos, y con diferentes horizontes de planificación.

2.5.9. Agua y agricultura

El 62,3% del territorio está destinado a la agricultura. El área potencial irrigable es de 700.000 ha. localizadas por debajo de la cota de los 100 msnm. Actualmente, solo cuenta con sistemas de irrigación el 4% del área potencial, correspondiente a unas 30.000 ha. No obstante, a pesar del área cubierta, se han generado conflictos por el uso de las aguas, sobre todo en la región central, donde las corrientes de agua superficial son insuficientes para cubrir las demandas de la región y los recursos de agua subterráneas son muy limitados. Un ejemplo lo constituye la presa, Las Canoas, construida para el riego de caña por parte del Ingenio Victoria de Julio, que está provocando conflictos de uso entre pobladores de la Cuenca Alta y Media del Río Malacatoya.



En Nicaragua se tienen reportes de deterioro de los recursos naturales, como consecuencia de prácticas agrícolas inadecuadas. En la región del Pacífico, las ricas tierras del Occidente del país se vieron afectadas por el excesivo uso de agroquímicos, causando cristalización, contaminación y lixiviación de los suelos, con efectos directos manifestados en erosión eólica, hídrica, contaminación de fuentes de agua y en enfermedades humanas.

Las regiones Norte y Central del país han sido severamente deforestadas, contribuyendo no solo a los procesos erosivos, sino también a la reducción de la productividad de la tierra y al aumento de la pobreza. La región del Atlántico ha recibido los efectos de la degradación de los recursos del Pacífico y Central Norte; el avance de la frontera agrícola, los incendios forestales, la deforestación y el uso inadecuado de los recursos y ambientes del área, han incidido en la reducción de su oferta productiva de largo plazo.

Este proceso ha producido un impacto directo sobre la productividad agropecuaria, la seguridad alimentaria, el abastecimiento de biomasa con fines energéticos y la calidad de vida en el ambiente urbano y rural. Por ejemplo, el 85% de los bosques tropicales secos, y el 65% de los bosques húmedos han desaparecido en los últimos 30 años; en los suelos de la planicie volcánica Pacífica se han registrado tasas de erosión de suelos superiores a las 44 ton / ha / año.

2.5.10. Agua y energía

El enorme capital hídrico de Nicaragua, particularmente en su vertiente Caribe, hace que su potencial de energía hidroeléctrica se estime entre los 1.767 y 3.760 MW. La generación hidroeléctrica en Nicaragua representa el 8,0% de la generación total de energía. El 94% de los recursos hidroeléctricos del país se concentran en la vertiente del Atlántico y sólo un 6% en la del Pacífico. Sin embargo, actualmente la potencia instalada se ubica entre el 2,7 y 6% de dicho potencial, siendo hoy el consumo per cápita de 474 kWh, uno de los más bajos de la región. Uno de los principales embalses de generación de energía hidroeléctrica es el Lago de Apanás, cuya vida útil se ha visto limitada por la erosión hídrica en su cuenca.

2.5.11. Calidad de aguas

La falta de un ordenamiento de los recursos hídricos, ha contribuido a los procesos de contaminación, tanto de aguas superficiales como subterráneas. Uno de los principales casos lo constituye el Lago Xolotlán, que actualmente recibe todas las descargas de aguas residuales de origen doméstico, agropecuario e industrial, y otras provenientes del sistema de drenaje pluvial de la ciudad capital. También hay otros casos relevantes de contaminación como el del Río Molino Norte y San Francisco, tributarios del Río Grande de Matagalpa. Estos ríos muestran problemas de contaminación por aguas mieles y pulpa de café, proveniente de la actividad cafetalera de la zona Norte. Situaciones similares se presentan en los acuíferos subterráneos de la planicie de León-Chinandega, debido al uso indiscriminado de agroquímicos en el cultivo de algodón.

Las corrientes o reservorios de agua que se localizan cerca de las poblaciones y de las industrias, reciben las aguas servidas, en la mayoría de los casos sin recibir ningún tratamiento. Según el inventario de fuentes de contaminación realizado por MARENA (2003), se generan alrededor de 60 millones de metros cúbicos de aguas residuales urbanas, que se descargan sin tratamiento en la zona del Pacífico. En esta área la calidad del agua presenta mayores amenazas por la alta concentración de población e industria, y la fuerte actividad agropecuaria que se registra en esta zona. Fuentes de agua, como el Río Acome, en Chinandega, el Río Chiquito en León y el Lago de Managua, se encuentran en condiciones de degradación que las hacen inutilizables para cualquier uso. Otras fuentes de agua tales como las Lagunas de Masaya, Tiscapa y Nejapa, manifiestan un alto grado de contaminación y corren riesgo de ser inutilizables a mediano plazo.

Otro factor que amenaza la calidad de las aguas en la zona del Pacífico, es la deposición de residuos sólidos urbanos e industriales. De acuerdo a las cifras del inventario de la DGA/ MARENA, en esta zona se producen más de 275 mil ton/año de basura doméstica y unas 60 mil ton/año de basuras industriales que son lanzados en cualquier lugar sin control ni regulación alguna.

La zona Norte y Central del país cuentan con pocas reservas de agua, donde la población es principalmente abastecida por manantiales, pequeños ríos y agua de lluvia. Esto se debe a los elevados índices de saturación, que hacen a estas aguas muy corrosivas, problema que también se presenta en los departamentos de Estelí y Nueva Segovia, donde además se han detectado deficiencias en los contenidos de fluoruros en las aguas.

En la región Atlántica se encuentran los ríos más grandes y caudalosos del país. La concentración de la población y de industrias es muy baja, por lo que hasta el momento estos factores no representan grandes riesgos de contaminación para las fuentes de agua de la zona. No obstante, las actividades agrícolas, ganaderas y mineras constituyen una fuerte amenaza potencial. Debido a la enorme longitud que caracteriza a los ríos de la Costa Atlántica, la calidad de sus aguas se ve afectada por actividades antropogénicas, que se realizan en las partes altas de las cuencas. Grandes ríos como el Escondido, el Grande de Matagalpa y el Prinzapolka, depositan grandes cantidades de sedimentos en las zonas aledañas a las zonas marítimas, que provienen de la erosión hídrica, generada en el interior del territorio, como producto de la deforestación ocasionada por las actividades agrícolas y ganaderas.

2.5.12. Sistemas de información

En Nicaragua no existe un sistema de información específico para los recursos hídricos; sin embargo, en el Sistema Nacional de Información Ambiental y los Recursos Naturales (SINIA), se han generado indicadores relacionados con este recurso. El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), por mandato de ley (Ley General del Ambiente y Política Ambiental #217), es la entidad de gobierno responsable de coordinar el diseño, montaje y operación del SINIA bajo un proceso de participación multisectorial, que involucra a las entidades gubernamentales, gobiernos locales y sociedad civil organizada.

Se entiende por Sistema de Información Ambiental toda la información existente relacionada con el ambiente y los recursos naturales, el cual concentrará todos los datos físicos, biológicos, económicos, sociales, legales y otros concernientes al ambiente y a los recursos naturales. SINIA establece una red de comunicación entre los nodos inter-sectorial e inter-regional, a través de un nodo coordinador, que mantenga un flujo de información que permita cumplir con los objetivos planteados por el SINIA.

2.5.13. Marco institucional y legal del recurso hídrico

La regulación del recurso agua en Nicaragua no se encuentra en un instrumento específico, están enunciados algunos principios y normas comunes para el uso y aprovechamiento de las aguas en la regulación de la Ley General del Medio Ambiente y en la Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo y su Reglamento, así como en algunas leyes, reglamentos y decretos de sectores usuarios.

El marco institucional de los recursos hídricos en Nicaragua se puede decir que aún continúa fraccionado. A pesar de disponer en Nicaragua de un Plan de Acción para el Manejo Integral del Agua (PARH), el Gobierno todavía no ha avanzado mucho en su implementación.

La Constitución Política de Nicaragua establece que los recursos naturales son patrimonio del Estado y que éste tiene la obligación de preservarlos y conservarlos. La propia Constitución consigna que el Estado puede celebrar contratos de explotación racional de los recursos naturales, cuando así lo requiera el interés nacional. El precepto anterior confirma el papel del Estado como custodio o administrador de los recursos hídricos nacionales.

En otro contexto, el Código Civil vigente, promulgado antes de los preceptos modernos sobre el manejo integral de las aguas, contiene normas que la reconocen como un bien público, pero sujeto a determinadas reglas relacionadas con la propiedad privada de la tierra. El Código Civil consagra el derecho al uso por parte de todas las personas que lo necesiten, prohíbe la variación de los cursos de las corrientes, establece el derecho a la servidumbre y reconoce el derecho a transportar el agua a través de predios propiedad de terceros.



En 1996 entró en vigor la Ley General del Ambiente y los Recursos Naturales, la cual confirma la dominialidad pública de las aguas. En esa misma ley se establecen las bases para la administración de los recursos hídricos bajo el principio de autorización previa al uso, remitiendo a una ley especial (Ley General del Agua), todo lo relativo a su implementación y la definición de la autoridad competente. Recientemente ha sido aprobada la Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, cuyas propuestas transformaron sustancialmente el aparato estatal. En materia de aguas se establecen mecanismos regulatorios que le atribuyen un valor económico al recurso por su uso, como si fuese un insumo más de los procesos de producción en los que se hace presente.

Uno de los instrumentos para la gestión de los recursos hídricos de suma importancia dentro del marco legal existente, es la Política Nacional de los Recursos Hídricos, que fue preparada por la Comisión Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, 2001), y que ha sido aprobada por la Asamblea Nacional. Dentro del objetivo de esta política se encuentra, entre otros aspectos, el orientar el manejo integral de los recursos hídricos a nivel nacional, regional y local.

Actualmente se cuenta con un proyecto de Ley General de Aguas que trata de integrar los dos proyectos de Ley presentados por el Gobierno y otro por la Red Nacional de Consumidores en representación de la sociedad civil, para lo cual se contó con el apoyo de expertos facilitados por el Programa de las Naciones Unidas (PNUD) y la Asociación Mundial para el Agua, Centroamérica (GWP-CA). El proyecto de Ley fue aprobado en lo general por la Comisión de Medio Ambiente de la Asamblea Nacional, se espera sea aprobada en lo específicos en un corto plazo.

Con el fin de apoyar el proceso de creación de esta Ley, GWP-CA ha venido apoyando a los Ministerios de Industria, Finanzas y Comercio (MIFIC) y el Ministerio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), en la elaboración de un estudio económico para la estimación de un canon por el aprovechamiento del agua para uso domiciliario, industrial, agrícola e hidroeléctrico, con el fin de introducir el instrumento y la operacionalización del mismo en la Ley.

Para el agua potable específicamente, el país cuenta desde 1998, con la Ley No.297 denominada Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Por mandato de dicha ley, las acciones de (I) política y planificación estratégica del sector se asignan a la Comisión Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONAPAS): (II) la regulación, las normas y la supervisión de la calidad de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento se le encarga al Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA) ya reformado y; (III) la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento a la población se le asigna a la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). A ENACAL también le queda la responsabilidad de asumir por parte del Estado, la tarea de continuar resolviendo las demandas de los servicios de agua potable y saneamiento en el subsector rural.



CASO 4 AGUA Y SALUD EN NICARAGUA

Los problemas de la población nicaragüense son propios de una transición epidemiológica en un escenario donde los desastres naturales, el deterioro del medio ambiente y las condiciones generales de pobreza, combinadas con la falta de infraestructura, funcionan como actores principales. El perfil epidemiológico manifiesta entonces, una combinación de enfermedades relacionadas con este escenario y con otras típicas de países más desarrollados, como son las crónicas degenerativas, particularmente las circulatorias y los cánceres, entre otras. La tasa de mortalidad general en el quinquenio 1995-2000 fue de 5,6 por mil habitantes. Entre las tasas de mortalidad registradas se pueden señalar las siguientes:

1. Mortalidad materna: pasó de 118 a 100,3 por mil nacidos registrados entre 1998 y 2002.
2. Mortalidad infantil: disminuyó de 40 por mil nacidos vivos en 1998 a 31 en 2001.
3. Infecciones respiratorias agudas: se encuentra entre las primeras causas registradas, aumentando la incidencia de 23 a 25,6 entre 1998 y 2001.
4. Enfermedades infecciosas y parasitarias: en 2001 presentaron una tasa de mortalidad de 15 por cien mil nacidos vivos.
5. Enfermedades vectoriales: en la malaria la tasa se incrementó de 67, por diez mil habitantes en 1998, a 74 por diez mil habitantes en 2001. El dengue es endémico en el país, presentando un comportamiento cíclico, registrándose 429 casos en 1998 y 240 en el 2001.

Si bien no se especifica el origen de las mortalidades y las epidemias, queda claro que las causas por enfermedades infecciosas y parasitarias y las vectoriales de malaria y dengues endémicos, están vinculadas a problemas hídricos.

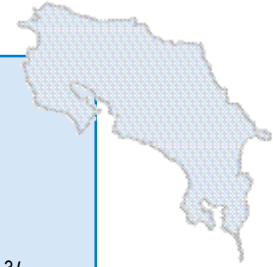
Por otro lado, el impacto especialmente severo que han tenido desastres naturales como el paso del huracán Mitch, derrumbes, deslizamientos y la extensión de los períodos de sequía, han estado directamente relacionados con el mal manejo del recurso forestal y el recurso hídrico, en especial en las regiones central y pacífico.

Por otro lado, la Ley de Salud N° 423, publicada en la Gaceta, Diario Oficial N° 91 del 17 de mayo de 2002, clarifica y le da una serie de atribuciones al Ministerio de Salud (MINSAL), que obligan a replantearse su situación orgánico-institucional.

Este proceso en marcha es una oportunidad para replantear la importancia de las acciones preventivas que desarrolla la Dirección General de Higiene y Epidemiología y la Dirección de Salud Ambiental, en temáticas tales como: el agua para consumo humano, la disposición de excretas y desechos líquidos, los plaguicidas, sustancias tóxicas, peligrosas y otras similares, entre otras.



2.6. Costa Rica



Superficie: 51.100 km²
Población (2004): 4.245.000 habitantes
Tasa de crecimiento de la población (2000-2005): 1,9 %
Densidad poblacional: 83,1 hab/ km²
PIB per cápita: US\$ 4.300 (Banco Mundial, 2005)
Disponibilidad de recursos hídricos per cápita-año (Banco Mundial, 2005): 27.967 m³/per cápita/año
Extracción total de agua (% del total de Rec. Hídrico): 5,1%
Cobertura fuente mejorada de agua (año 2000): 98%
Cobertura de saneamiento (año 2000): 98%
Área sembrada en relación al área total (% del área total al 2001): 55,7%. (633.000 ha)
Área sembrada bajo riego en relación al área total: 25% del total agrícola (108.000ha)
PIB de la agricultura (a precios constantes de mercado de 1995 al año 2002): millones de US\$ 1.705,3
Área protegida en relación al área total (% área total) (1999): 30%, incluyendo áreas protegidas públicas y privadas.
Área cubierta de bosque en relación con el área total (% área total) (2000): 20.000 km², 38,5%.
Consumo eléctrico per cápita por año (2000): 1.841 kWh
Participación de la energía hidroeléctrica en la generación de electricidad (2001): 81,5%
Estimación del potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable (2000): 8.472 MW
Emissiones de CO2 per cápita (Toneladas métricas / per cap.): 1,6 (1998)

Fuente: CEPAL, 2003; Banco Mundial, 2005.

2.6.1. Características geofísicas

Costa Rica con 51.100 km², se extiende en plena Zona Tropical Norte, entre los 8° y los 11° de latitud y los 84° de longitud Oeste. Al Este, el territorio está rodeado por el mar Caribe y al Oeste por el océano Pacífico, limita al Sur y al Norte con las Repúblicas de Panamá y Nicaragua, respectivamente. Más de 650 km de montañas que se levantan en posición longitudinal, de Noreste a Surdeste, atraviesan el país. Esta cordillera es en su mayor parte volcánica y está formada al Sureste, por tierras altas con estructuras de plegamiento y fallas. La unión de varias secciones de esta cordillera forma el Valle Central (Weyl, 1954), con una altura máxima de 1.400 m.

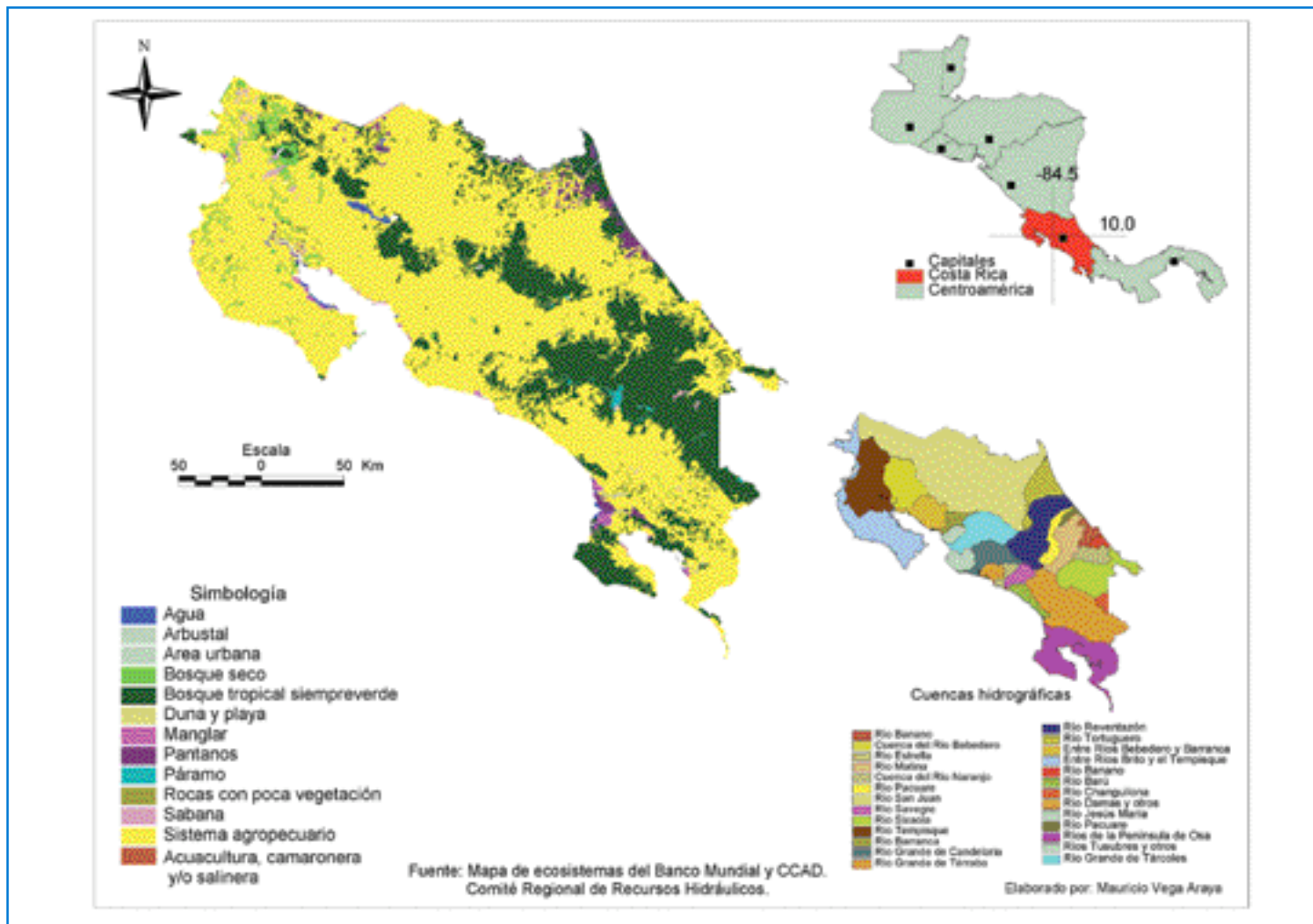
Esta cordillera longitudinal desciende hacia áreas más planas denominadas llanuras, por donde drenan los cursos de agua que nacen en las partes altas. En la llanura caribeña, extendida hacia el Norte y Este del país, fluyen los Ríos San Juan y Reventazón, respectivamente, así como otros más pequeños que llegan hasta la frontera con Panamá. La llanura del Pacífico es una planicie mucho más angosta que está entre el océano y las montañas, y se extiende unos 20 o 30 km (Flores, 1992).

2.6.2. Ordenamiento político

Políticamente el país se divide en siete provincias, 81 cantones y 411 distritos, distribuido en seis regiones geográficas. En el Valle Central, la región más poblada, se ubica el Gran Área Metropolitana, que abarca 27 cantones y ocupa unos 1.000 km², incorporando las cabeceras de las provincias de San José, Heredia, Alajuela y Cartago. Esta región concentra más del 50% de la población y alrededor de un 75% de la industria.

La Constitución Política de Costa Rica (1949), divide al estado en tres poderes: el ejecutivo, el legislativo y el judicial. El sistema de gobierno es presidencialista y unitario.

Figura 13. Costa Rica: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hídricos.
Elaborado por Mauricio Vega.

2.6.3. Clima

El clima predominante es tropical muy cálido y húmedo en las áreas bajas, pero con variaciones climáticas provocadas por los cambios en el relieve. De esta manera se pueden establecer tres pisos climáticos: tierras calientes por debajo de los 800 m, tierras templadas entre 800 y 1.500 m, y tierras frías por encima de los 1.500 m. Las temperaturas medias mensuales van entre los 18°C y 27°C, con excepción de las cimas de las montañas a más de 3.000 m. de altura, donde la temperatura es inferior a los 18°C.

El territorio costarricense se puede dividir en tres áreas pluviométricas: 1) área de precipitaciones abundantes (3.000 a 4.000 mm), en la zona del Caribe y el Pacífico Sur; 2) área de precipitaciones suficientes (1.500 a 2.500 mm) en el Valle Central, y 3) área de precipitaciones escasas, en el Pacífico Norte, específicamente en la llanura de Guanacaste. En general la época lluviosa se extiende entre los meses de mayo a noviembre y la época seca, de diciembre a abril. El promedio anual de precipitación es de 3.300 mm.



2.6.4. Demografía

La población de Costa Rica es de 4,2 millones de habitantes con una tasa de crecimiento anual de 1,9 y una densidad de población de 83 habitantes por km². Un 52,3% de la población total vive en áreas urbanas. La tasa de natalidad para el 2000-2005 se estimó en 21,5% y la vida promedio de los costarricenses es de 77 años, según los datos del año 1999 (CEPAL, 2003).

Los grupos culturales que viven en Costa Rica son 96% de descendencia española, 2% de descendencia africana, 1% de indígenas y 1% de descendencia china.

2.6.5. Hidrografía

La configuración de la red hidrográfica de Costa Rica está estrechamente influenciada por la cordillera longitudinal que atraviesa el país, la estrechez del territorio entre los dos mares y la intensidad y distribución anual de las lluvias. Entre las cadenas montañosas y las costas, queda poco espacio para el desarrollo de los cursos fluviales, con excepción de la Región Pacífico Norte, en Guanacaste y la Región Norte en las llanuras de los Guatusos, San Carlos y Tortuguero.

Basados en el régimen de precipitación a través del año, los únicos ríos que tienen un estiaje pronunciado son los de Guanacaste, debido a la prolongada estación seca que sufre la región, y en los últimos años se suman los ríos del Valle Central, afectados por el cambio de uso del suelo y la deforestación en las partes altas de las cuencas.

La cordillera funciona como divisoria de aguas, de ahí drenan los cursos fluviales en las Vertientes Pacífico y Caribe. La Vertiente Caribe se subdivide en dos: los ríos que van directamente al Caribe y los que desembocan en el Río San Juan, que luego drena al Océano Atlántico. En total se forman 34 cuencas hidrográficas, de las cuales la mitad desaguan hacia el Pacífico y 17 hacia el Caribe, 10 en forma directa y 7 a través del río San Juan, fronterizo con Nicaragua.

En la Vertiente del Pacífico, los ríos se caracterizan por ser cortos y profundos, con grandes pendientes accidentadas que aumentan su poder erosivo, de ahí la profundidad de sus cauces, tal es el caso de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles, ubicada en la Región Pacífico Central. En cambio, en el Pacífico Sur y en el Pacífico Norte, los ríos deben recorrer grandes planicies antes de llegar al mar. Los principales ríos de esta vertiente son: Tempisque, Bebedero, Grande de Tárcoles, Pirris o Parrita, Grande de Térraba y Coto Colorado (citados de acuerdo a su ubicación de Norte a Sur).

En la Vertiente del Caribe los ríos son más largos, más anchos y menos profundos que los del Pacífico, formando meandros en los cursos inferiores. Se caracterizan además, por el abundante material que acarrear (sedimentos y restos de vegetación) y porque cambian con frecuencia la dirección. Los principales ríos de esta Vertiente son: San Juan, Colorado, Tortuguero, Reventazón, Pacuare, Matina, Estrella, Banano y Sixaola (en la frontera con Panamá).

2.6.6. Pago de servicios ambientales

El programa de pago de servicios ambientales (PSA) surge en Costa Rica a partir de los acuerdos establecidos en la Conferencia del Río 1992, en el mismo existe un compromiso por ratificar los acuerdos. El programa se establece a través de la promulgación de la Ley Forestal 7575 (1996) y su reglamento, en el cual se plantea como ente administrador al Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)⁸.

El programa contempla el pago a los propietarios privados como reconocimiento por los servicios que proveen a la sociedad, bajo tres modalidades, por un período de cinco años. Estas son: reforestación de áreas desnudas, protección, sistemas agroforestales y manejo del bosque; en total se pagaron 66.911,2 ha en el año 2003. El programa es financiado principalmente por fondos provenientes del Estado, a través del impuesto ecológico a los combustibles. Según la Ley de Simplificación Tributaria (2001), este impuesto representa el 3,7% del total de impuestos

⁸ www.fonafffo.com.

recaudados bajo dicha ley. El presupuesto para el año 2004 ascendió a US\$ 15.844.125⁹, del cual se destinó fondos para el pago de 2.200 ha para la protección del bosque, en áreas que protegen fuentes de agua en general y en especial aquellas destinadas al consumo humano (Decreto No. 31767-MINAE).

En forma complementaria, se han desarrollado experiencias novedosas que buscan por un lado generar ingresos que coadyuven con la sostenibilidad financiera del programa y por otro, alianzas tanto a nivel público como privado que reconocen al bosque como proveedor de servicios hidrológicos basados en el principio precautorio. Entre estos mecanismos están los acuerdos voluntarios y el certificado de servicios ambientales. Se han establecido diferentes tipos de alianzas o acuerdos voluntarios entre diferentes tipos de organizaciones. Estos acuerdos pueden clasificarse en (Reyes, et al):

- (a) Acuerdos entre instituciones públicas
- (b) Acuerdos entre instituciones públicas y no públicas
- (c) Acuerdos entre instituciones de carácter no público

En este tipo de convenios se han establecido acuerdos entre empresas hidroeléctricas y el Estado, o bien a nivel privado, como una forma de compensar a los propietarios privados de bosque por el servicio ambiental hidrológico que reciben. A la fecha, se han establecido cuatro diferentes convenios desde 1998 al año 2004. En ellos estas empresas pagan montos que van desde US\$ 10 a US\$ 50 por hectárea por año, para períodos de cinco y diez años como son: La Compañía Nacional de Fuerza y Luz, Energía Global S.A., Compañía Hidroeléctrica Platanar S.A. y Florida Ice and Farm.

Bajo la misma lógica de compensar el servicio ambiental que proveen las áreas boscosas, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), introdujo en 1999, la "tarifa hídrica ambientalmente ajustada". La empresa incluye dentro de la factura de agua potable un monto por este concepto de 1,90 colones por metro cúbico de agua. Este monto incluye un cobro por el costo del servicio ambiental hídrico y el costo ambiental estimado para recuperar y conservar las fuentes de agua que administra. Hasta marzo de 2004, un usuario que consumía 25 metros cúbicos al mes pagaba ₡47,5 por concepto de tarifa hídrica. En ese periodo el cobro generaba unos ₡30 millones anuales. A partir de marzo del 2004, la ESPH logró que ARESEP duplicara el cobro por la tarifa hídrica pasando de 1,90 a 3,8 colones/metro cúbico (Miranda y Reyes, 2004).

Sin embargo, con estos recursos los logros de conservación de ESPH han sido muy limitados. A la fecha, el pago para la conservación ha cubierto 850 hectáreas, ubicadas en los cantones de Barva, San Rafael y San Isidro de Heredia. La ESPH paga (US\$ 52,5 ha/año) a los propietarios de estos terrenos para que no deforesten ni permitan actividades que contaminen el líquido. Además, la ESPH logró comprar 10 hectáreas (a unos US\$ 68.508,8 cada una), de los cuales la tarifa hídrica financió una hectárea y media (Idem).

2.6.7. Potencial hídrico

Costa Rica es considerado como un país rico en oferta hídrica. Según las estimaciones, se reporta (ICE-IMN-UNESCO, 1993) una precipitación promedio anual de 168,2 km³, con una escorrentía promedio anual de 110,4 km³ y una evapotranspiración anual real de 53,1 km³.

El capital hídrico estimado es de 31.318 m³ per cápita. No obstante, hay que considerar que tanto las precipitaciones como los volúmenes de agua que fluyen como agua superficial por los ríos, no se distribuyen uniformemente por el país, sino que tienen variaciones en el tiempo y en el espacio, además que fácilmente pierden sus características naturales por el acarreo de los sedimentos y por la influencia de los aportes de sustancias contaminantes que debido a las características topográficas del país, desembocan rápidamente en el mar.

⁹Tipo de cambio promedio colones por dólar (2004): 437,9.



Se ha calculado un volumen de agua disponible en Costa Rica de 110 mil millones de metros cúbicos, correspondiendo un 66,25% a escorrentía superficial y un 33,75% a la recarga anual natural de los acuíferos del país.

2.6.8. Aguas superficiales y subterráneas

Las fuentes de agua superficial en Costa Rica han sido aprovechadas para múltiples usos, en producción de energía hidroeléctrica desde 1884, en agua potable tratada (acueducto de Orosi que abastece el Área Metropolitana), en recreación y control de inundaciones (Embalse de Cachí). Una de las últimas experiencias en uso múltiple es la de la Cuenca Arenal-Tempisque, funcionando el embalse Arenal para la producción de energía (plantas de Arenal, Corobicí y Sandillal; en cascada) y aguas abajo se utiliza el agua para riego en la provincia de Guanacaste, acuicultura, recreación, control de inundaciones (embalse de Arenal) y conservación del ecosistema de humedal (Palo Verde). Se pretende para futuro un aprovechamiento múltiple del agua, que maximice los beneficios y favorezca el desarrollo económico y social de la población (Rodríguez, 1996).

Los volúmenes de agua extraídos estimados para el 2003 equivalen al 20,2% del total para todos los usos, esto es 22,3 km³. La generación hidroeléctrica es la actividad de mayor uso de agua, utilizando un 70% del total, seguido por la actividad agrícola con un 22,8%¹⁰. El aprovechamiento de agua para el consumo humano, turismo, industria y agroindustria representan menos del 8,0% de la extracción total. Si se excluyen la extracciones para hidroelectricidad, el uso agrícola representa el 75,8% de las extracciones totales (MINAE-BID, 2004).

La principal fuente de abastecimiento para los usos consuntivos son las aguas subterráneas, representando un 88%. En la cuenca del Río Grande de Tárcoles, se extrae un 64% de agua para consumo humano que proviene de los acuíferos de Barva y Colima en el Valle Central, con un 24% del agua extraída de pozos y un 40% de manantiales. La extracción total de estos acuíferos es de 4,5m³/seg, de los cuales se estima que el 80% es para abastecimiento público, 5% para riego y 15% para la industria (Abt, 1998).

Los acuíferos más importantes del país son: Colima Superior, Colima Inferior, Barva, Liberia, Bagaces, Barranca, La Bomba (Limón), Zapandí y los acuíferos costeros: Jacó, Playas del Coco, Brasilito y Flamingo (Astorga, A. y otros, 2000).

2.6.9. Agua potable y saneamiento

En Costa Rica el número de personas con acceso a agua en sus hogares es de un 97,4%, de este porcentaje un 76% tiene acceso al agua potable. El 89,3% de la población es abastecida de agua por acueductos, 5,5% de agua de pozo y el resto de agua de río, quebrada, naciente o llovida. Un 97% de la población tiene tuberías en sus casas y un 89% tiene cloaca o tanque séptico (INEC, 2000). Los avances en cobertura y calidad son producto principalmente del accionar del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y otro tipo de organizaciones como la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)¹¹.

El 43,2% de esta población es servida por el AyA, el 17,1% por municipalidades; el 4,7% por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH); un 24,4% por Asociaciones de Acueductos Rurales (alrededor de 1,700 ASADAS operan en el país) y un 9% por pozos privados o fuentes comunes.

¹⁰ De los aprovechamientos consuntivos la agricultura consume un 80% del total.

¹¹ La Empresa Servicios Públicos de Heredia (ESPH) ofrece agua clorada a un 100 por ciento de la población que abastece y AyA a un 97,5 por ciento de sus usuarios. Esta última ha mejorado el servicio considerablemente si tomamos en consideración que en 1989 suministraba agua potable solo al 63% de sus abonados.

Del total de 2.069 acueductos existentes en Costa Rica, sólo un 48,3% suministra agua de calidad potable,¹² de los cuales solo 416 suministraban agua clorada en el año 2002. De acuerdo a los datos suministrados por el Laboratorio Nacional de Aguas en el año 2002, se controlaron 170 acueductos administrados por el AyA y se realizó vigilancia en 1.901 acueductos administrados por otras entidades. Solo 33 (1,6 por ciento) contaron con plantas potabilizadoras, especialmente en áreas urbanas de mediano y gran tamaño, un 20,6% suministra agua con desinfección (Estado de la Nación, 2002). Los problemas más severos de contaminación se presentan en los acueductos que se abastecen de fuentes superficiales (ríos, quebradas) sin tratamiento - aproximadamente 200 acueductos-, las cuales son vulnerables al incremento de la turbiedad y a la contaminación causada más que todo por el vertido de desechos domésticos e industriales y por la erosión del suelo. Ejemplos de estos son el río Virilla, el río Bananito y el río Liberia.

El saneamiento básico cubre cerca de un 94% de la población costarricense. De esto sólo el 24,8% de la población total cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario y más del 50% de esa población corresponde a la provincia de San José. La provincia de Alajuela es la que presenta la menor cobertura de alcantarillado sanitario (6,8%) (OPS-OMS, AyA, 2003). Del porcentaje cubierto con alcantarillado sanitario, solo el 6,7% cuenta también con Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales (PTAR), el resto, un 18,1% está dotado de alcantarillado simple, pero sin PTAR. Es importante mencionar que el AyA cuenta ya con un Plan Maestro, diseño, planos y costos de las obras para ampliar el alcantarillado sanitario y el terreno para construir otra PTAR. A razón de ello es que el uso de tanques sépticos (69,2%) es masivo. De acuerdo a estudios realizados por el BID (2003), se estima que el país requiere US\$ 298 millones para cubrir las necesidades en agua potable y saneamiento en un 50%, del año 2000 al año 2015. Del total de la inversión un 47,3% corresponde a agua potable y un 52,7% a saneamiento, datos que pueden considerarse optimistas si analizamos las cifras antes mencionadas.

2.6.10. Agua y salud

Alrededor del 4% de la población costarricense tuvo enfermedades de transmisión hídrica o relacionadas con el agua en el año 2002, esto sin considerar que no todos los enfermos consultan a un centro de salud (Ministerio de Salud, 2003). Los enfermos que acuden a la consulta privada y a las farmacias no son reportados, por lo que se asume que la cifra podría ser realmente mucho mayor (Ballester y Reyes, 2005). Las enfermedades diarreicas ocupan el segundo lugar como causa de muerte dentro de las enfermedades de declaración obligatoria-superada por el SIDA- en Costa Rica.

A lo anterior se debe agregar que entre los años 1999 y 2003, se identificaron 12 brotes de diarrea en los que se reconoció al agua para consumo humano como el vehículo transmisor de los diferentes agentes etiológicos (Virus, Bacterias). En el 100 por ciento de los brotes, el análisis del agua para consumo humano realizado por el laboratorio INCIENSA, se encontró al agente causal de la enfermedad, tanto en el agua como en las heces de los enfermos.

El laboratorio Nacional de Aguas mediante el programa de riesgo sanitario ha identificado y evidenciado el riesgo de los acueductos municipales involucrados en brotes de diarrea entre 1999 y 2003. De los 27 acueductos estudiados, el 92% se encuentra en riesgo, que va desde intermedio a muy alto, consecuentemente tienen una prioridad de acciones correctivas de su infraestructura que va desde mediana hasta urgente.

2.6.11. Agua y agricultura

El área de Costa Rica dedicada a la agricultura es de 55,7% de su superficie total. De ésta solo un 17,9% está bajo riego, que corresponde a 100.000 ha (60.000 con sistemas de riego privado y 40.000 con sistemas de riego público) (MINAE-BID, 2004).

¹² El laboratorio nacional de aguas realiza análisis físico-químicos con menor frecuencia que análisis microbiológicos en todos los acueductos del país.



Se estima que el agua utilizada para la actividad agrícola es cerca de 5 km³. El 83% del área irrigada, utiliza los sistemas de riego por gravedad con una eficiencia muy baja, no se cuenta con obras de calibración en la tomas de canal, ni a nivel de parcela. El cobro es por área regada y no por volumen de agua, lo cual propicia un sistema de alta demanda y poca eficiencia y sólo un 17% es por aspersión o localizado.

La Sub-cuenca del Río Bebedero es actualmente la cuenca con mayor número de concesiones para riego (2003), un 53% del total de agua está concesionada para este fin. Es al mismo tiempo este río uno de los que bordean el Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT), de SENARA, el proyecto más grande que tiene el país y que se localiza en la región Pacífico Norte, donde los niveles de precipitación son escasos. El PRAT consta de tres etapas, alcanzando en la primera etapa de riego un área de 7.939,17 ha., la segunda de 10.752,14 ha y la tercera de 9.200 ha. El total de área irrigada es de 27.891,31 ha y está beneficiando actualmente a 840 usuarios del agua.

2.6.12. Agua y energía

El sector productor de hidroelectricidad en Costa Rica es el de mayor demanda de agua (69%), aunque su uso sea no consuntivo. En 13 de las 34 cuencas hidrográficas del país existen proyectos hidroeléctricos, ya sean del ICE o de generadores privados.

En el año 2002, el Sistema Eléctrico Nacional generó 7.484 GWh. El ICE contribuyó con un 78%, los generadores privados con 15% y el 7% las empresas distribuidoras. De la generación total nacional, el 80% (5.987GWh) fue generado a partir de fuentes hídricas y sólo el 2% (150 GWh) de fuentes térmicas¹⁵. Se estima que el potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable estimado para Costa Rica es de 8.472 MW.

Costa Rica cuenta además con 8 embalses construidos con propósitos de generación hidroeléctrica, representando un total de 2,3 km² de agua almacenada, con un volumen de agua utilizable de 1,6 km³. El mayor de ellos es el Lago Arenal (1.570 millones de m³ de capacidad útil), le siguen Cachí (48 millones de m³), Pirris (31 millones de m³) y Angostura (11 millones de m³) (MINAE, 2004).

2.6.13. Agua y turismo

El sector turismo en Costa Rica es muy dinámico y experimenta un crecimiento mayor y más rápido que el resto de la economía (cerca de 15%) y es la segunda fuente más importante de generación de divisas (US\$ 1.199,4 millones), superando la producción de café y banano (ICT, 2004). Por esta razón se ha puesto mucha atención al uso de agua por este sector, así como por ciertas circunstancias que, como se presentan en la cuenca del río Tempisque, han sido causa de conflicto por el uso del agua entre empresas privadas y asociaciones locales. El turismo tiene varios componentes de uso, cuyo valor agregado, en comparación con las extracciones totales a nivel nacional, pudieran ser poco significativas. Sin embargo, el contar localmente con agua suficiente en cantidad y calidad para consumo humano es un factor determinante para impulsar el turismo (MINAE-BID, 2004).

En el año 2003, ingresaron al país 1,2 millones de turistas (ICT, 2004). Si se supone una estadía promedio de 5 días, el consumo es equivalente a 5 millones de días-persona. Comparando eso con unos 1,460 millones de días persona de la población del país, resulta insignificante, aunque nuevamente cabe insistir de su importancia a nivel local. Por otro lado, el desarrollo turístico puede significar demandas para riego, por ejemplo, en campos de golf. Aún este consumo debe ser pequeño por cuanto en el país si acaso habrá unos 20 o 30 campos de golf, con una extensión de alrededor de 50 ha cada uno. Comparado con 100.000 ha de riego agrícola, de nuevo resultan cifras muy pequeñas. No existen datos exactos sobre los niveles de consumo de agua para la actividad turística, sin embargo, de acuerdo al Departamento de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía, se estima que el sector turismo tiene concesionado un volumen máximo de 0,11 km³ (MINAE-BID, 2004).

2.6.14. Agua e industria

Las actividades industriales, agroindustriales y agrícolas son las principales consumidoras de agua, y a su vez, los mayores generadores de contaminación, producto de los desechos que generan los diferentes procesos productivos. Se tienen afiliadas más de 1.000 empresas entre grandes, pequeñas y medianas a la Cámara de Industrias de Costa Rica. Esta Cámara, junto con el Centro Nacional de Producción más Limpia, y con el apoyo de otras organizaciones como CEGESTI y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, están dedicadas a promover la implementación de sistemas de gestión ambiental y producción más limpia, a través de diversos sistemas de certificación.

2.6.15. Calidad de aguas

El 75% de las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, principalmente las fuentes superficiales o manantiales, están calificadas como altamente vulnerables a la contaminación. Durante el año 2001, el acueducto metropolitano sufrió importantes sucesos de contaminación, el primero en la fuente Zamora, en San Antonio de Belén, y el segundo, en la planta potabilizadora situada en Ipís de Guadalupe; estos eventos incrementaron el riesgo sanitario de la población de la Gran Área Metropolitana (Informe N°.8. Estado de la Nación. Octubre, 2002).

Una de las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales son las descargas puntuales de las aguas residuales. Para la cuenca del río Grande de Tárcoles se estimó, en 1998, que los desechos líquidos domésticos representaban el 40% de la contaminación total, seguida por los desechos líquidos industriales con un 23% y el 37% restante corresponde al producto de los desechos animales y sólidos. Actualmente un 96% de las aguas residuales recolectadas en los sistemas de alcantarillado se disponen en los ríos sin tratamiento alguno. Las cuencas de los ríos Grande de Tárcoles y Reventazón reciben las aguas residuales sin tratar de las ciudades de San José, Alajuela, Cartago y Heredia. Estas aguas residuales corresponden aproximadamente a un 70% de la población del país (correspondiente a 250.000 m³ de aguas negras), así como al agua residual producto de las industrias y las agroindustrias que se encuentran en estas cuencas.

Losilla et al. (1999), ha identificado una correlación general entre las concentraciones de nitratos y cloruros en las aguas subterráneas de los acuíferos Colima y Barba, localizados en el Valle Central, junto con una tendencia al incremento de las concentraciones de nitrato, gradiente abajo. Se presume que estos acuíferos están siendo afectados, directa o indirectamente, por la descarga de tanques sépticos y por el uso de fertilizantes nitrogenados. Se ha estimado que en unos 10 años aproximadamente, la calidad del agua subterránea del Manantial La Libertad, sobrepasará el límite máximo de nitrato permitido por la norma, que es de 45 mg/l, basados en una relación aproximada de incremento de 2mg/litro al año en la concentración de Nitratos. Se considera que el problema se ha generado porque los tanques sépticos se han construido sin conocimiento del nivel freático (Reynolds, 2001).

Otra de las principales fuentes de contaminación, son los aportes no puntuales. Se considera que el uso de los agroquímicos en la actividad agrícola es una fuente potencial de contaminación para las aguas superficiales y las subterráneas. Costa Rica tiene un consumo anual aproximado de 18 kilogramos de ingrediente activo por hectárea cultivada e importa aproximadamente 8000 toneladas métricas al año, de las cuales el 28%¹³ son considerados de toxicidad moderada a extrema para el ser humano (IRET, 2000).

Estudios realizados en las cuencas de los ríos San Juan, Tortuguero y Reventazón - Parismina, por el Instituto Regional en Sustancias Tóxicas -IRET de la Universidad Nacional, han reportado la presencia de sustancias tóxicas utilizadas en el cultivo de banano, incluso presentes en organismos marinos del Parque Nacional Cahuita. Los principales plaguicidas utilizados en la actividad bananera, con alto potencial de contaminación son: herbicidas, insecticidas y funguicidas¹⁴.

¹³ Casi la mitad de la importación son funguicidas y una cuarta parte herbicidas.

¹⁴ Herbicidas: Glifosato, trifluralin, triclopir, ametrina, fluazifop, oxifluorfen, paraquat, fenoxaprop, pendimetalina. Insecticidas: permetrina, paration, formetanato, fonofos, endosulfan, azinfos-metil, Cloropirifos, fluvalinato y forato. Funguicidas: maneb, benomil, formetanato, mancozeb, dicofol, metiram, vinclozolin, fenarimol, PCN.



Otros estudios realizados en el Golfo de Nicoya y en la desembocadura del Río Grande de Tárcoles, han identificado concentraciones altas de metales pesados, tales como cobre, zinc, plomo, mercurio, manganeso, cadmio y carbono orgánico. En general, los metales son introducidos asociados al carbono orgánico y a la fracción de limo-arcilla con los sedimentos que provienen de las descargas de las aguas residuales industriales y de los insumos utilizados en la agricultura del Gran Área Metropolitana, que vierten en la Cuenca del Río Grande de Tárcoles (León, 1998).

2.6.16. Sistemas de información

Son varias las instituciones de gobierno y académicas que generan información de diversa índole, tales como cálculos de volúmenes de demanda a través de las concesiones, información hidrometeorológica, hidrológica, hidrogeológica, de calidad físico-química, microbiológica y macrobiológica.

Entre estas instituciones, están aquellas que manejan bases de datos de información solicitada a los usuarios tales como el Departamento de Aguas del MINAE, responsable de dar los permisos de concesiones de agua, la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud y la Dirección de Aguas Residuales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA). Con la información recopilada por estas dos últimas se puede lograr un control en la calidad de los efluentes de aguas ordinarias y especiales vertidas a los cuerpos receptores y de las aguas reutilizadas, a través de los reportes operacionales presentados por los entes generadores.

Después de 63 años de historia en la concesión de aguas de Costa Rica, se han tramitado a la fecha cerca de 12.000 solicitudes de concesión de aguas superficiales y subterráneas, sumado a los 500 expedientes de Asociaciones de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitario con sus fuentes inscritas. Sin embargo, de todas estas, solo 4,500 concesiones anuales están vigentes. Esta información se localiza en el Registro Nacional de Aprovechamiento de Aguas y cauces, administrado por el Departamento de Aguas del MINAE.

También están aquellas instituciones que realizan evaluaciones de datos básicos y monitoreo en el campo en materia de precipitación, caudal o de calidad de agua. Por ejemplo, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), monitorean aspectos meteorológicos e hidrológicos. El ICE cuenta con una base de información hidrológica de hasta 50 años, para 1996 se tenían 91 estaciones localizadas en 34 de las cuencas de mayor potencial hidroeléctrico. El ICE y el IMN, con el apoyo de la UNESCO, en 1992-1993 realizaron estimaciones anuales de la disponibilidad del recurso hídrico por cuenca hidrográfica en 34 cuencas del país. Actualmente el ICE mantiene una red fluiográfica en 20 cuencas. 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.

Asimismo el ICE, el ICAA, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), el Sistema Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) y tres de las universidades públicas, realizan monitoreos para determinar la calidad de las fuentes, aguas superficiales y subterráneas.

Las limitaciones que se tienen con la información generada hasta ahora en el país son varias:

- Dispersión: los registros se encuentran en cada una de las instituciones u organizaciones que los generan.
- No estandarización de las metodologías de muestreo y de análisis.
- Datos no procesados: muchos de los datos que se generan se mantienen en forma bruta, sin que se realicen análisis estadísticos e informes, con excepción del ICAA en materia de análisis de calidad del agua de consumo humano, la CNFL y los monitoreos de las Universidades.
- Falta de análisis de datos en función de la cuenca. Desde hace 62 años se llevan registros de concesión de aguas, pero no es sino hasta ahora que se está iniciando con el análisis de concesiones por cuenca y de la verificación en el campo de las conexiones.

Es necesario, por lo tanto, la centralización de la información y la determinación de estandarizar los métodos y técnicas, y promover el análisis de los datos y la publicación de los informes.

2.6.17. Marco institucional y legal del recurso hídrico

Desde la Constitución Política de la República de Costa Rica se incorpora la protección de los recursos hídricos, declarando las aguas superficiales, subterráneas y territoriales, y de las fuerzas que se derivan de ellas, como un bien de dominio público, así como la potestad de proteger, conservar y explotar este recurso.

En 1884 Costa Rica aprueba una Ley de Aguas, siendo posteriormente modificada en 1942, con el interés que a través de esta Ley se regulara el uso por parte de las personas privadas y se otorgaran concesiones. No obstante y considerando los cambios en tamaño y distribución de la población, prácticas de consumo y de producción agrícola, nuevas actividades económicas, entre otros aspectos, hacen que esta Ley de más de 60 años resulte inadecuada para la protección y manejo del recurso hídrico.

Diversos diagnósticos y estudios han mostrado que el sistema actual de manejo del agua, no ha contribuido con el deterioro del recurso. Esto porque ha sido un sistema de gestión centralista y vertical, que promueve el aprovechamiento económico del recurso para todos los diferentes fines, sin una visión de gestión integrada a nivel de cuenca. Existen más de 20 instituciones con competencia en la administración del recurso y más de 110 normas, entre convenios internacionales, leyes y decretos, entre otros (Aguilar y otros, 2004), que se suman a la problemática actual de la gestión del agua en Costa Rica.

A finales de la administración Rodríguez-Echeverría (1998-2002) se contaba con tres propuestas de proyectos de Ley de Aguas presentados, de los cuales ninguno fue aprobado. Es a partir de la nueva administración de Abel Pacheco 2002-2006, que el tema del recurso hídrico toma mayor relevancia. El Plan Nacional de Desarrollo de este período, resalta la urgencia de una coordinación institucional y armonía legal, y se plantea como reto la definición de una política y la formulación de un Plan Nacional de Manejo Integral del Recurso Hídrico.

La Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7594) define claramente que el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), es el ente rector de las aguas en Costa Rica. Es el Ministro de esta Institución por lo tanto, el responsable de dictar políticas y directrices y promover leyes y reglamentos en materia de recursos hídricos. No obstante, no es sino hasta esta administración de gobierno que se abre la oportunidad de discutir el tema y el MINAE toma el rol de rector a nivel práctico. No obstante, prevalecen los traslapes y duplicidad de funciones entre las diferentes instancias. La definición de roles, la reducción de los traslapes y la aceptación del MINAE como rector, son algunos de los retos que enfrenta el país en materia de agua.

El Ministro actual del MINAE emite en junio del 2002 mediante Decreto Ejecutivo N° 30480, los “Principios rectores en materia de gestión de recursos hídricos”, en los que se reafirma el agua como bien de dominio público, se agrega el acceso al agua potable como un derecho humano inalienable, se incorporan los principios de Dublín, el principio precautorio o in dubio pro natura, se asume la rectoría en materia de recursos hídricos, entre otros.

En abril del 2002, con el I Encuentro Nacional para el Inicio del Proceso de Construcción de un Marco Legal y Administrativo del Recurso Hídrico en Costa Rica, o entre la Asamblea Legislativa saliente y la GWP-CA, y con la participación de más de 200 personas entre ellas diputados y el Ministro de Ambiente, se inicia un proceso participativo hacia una nueva Ley de Aguas en Costa Rica, el cual es liderado por un Grupo Técnico¹⁵ que culminó con una propuesta de Ley de Aguas consensuada. Esta propuesta es aceptada a finales del 2003 por la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa y aprobada como propuesta de Ley de Aguas, Proyecto de Ley #14.585, y se publica en el diario oficial La Gaceta, el 07 de Enero del 2004.

¹⁵ Este grupo estuvo conformado por representantes de 15 organizaciones de los sectores gobierno, académico, ONG's y organizaciones internacionales



Dado que este proyecto aún no ha sido aprobado, el MINAE ha venido asumiendo su rol de rector a través de la promulgación de decretos ejecutivos, tales como el Reglamento del Canon de Vertidos y la actualización del canon de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas.

El canon de vertidos consiste en la imposición de una prestación pecuniaria que reconoce el servicio ambiental que presta el agua a quienes la usan para el vertimiento; y el costo social y ambiental que dicho uso implica, esto a través de un cobro por kilogramo de demanda química de oxígeno y sedimentos suspendidos en los efluentes. Los fondos recaudados serían utilizados en cada cuenca para alcanzar una meta de calidad de agua, por medio de inversiones en plantas de tratamiento, nueva tecnología, producción más limpia y otras acciones.

Asimismo, el MINAE, interesado en definir una política nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y con el fin de cumplir con el compromiso adquirido por el país al suscribir, en 1998, el Plan de Acción de Centro América para el Desarrollo de los Recursos Hídricos (PACADIRH),¹⁶ y con el Plan de Implementación de la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (CMDSD), define iniciar con la elaboración de una Estrategia Nacional Ambiental (ENA) y con la Estrategia Nacional en Gestión Integrada del Recurso Hídrico que culminará con el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, en julio del 2005. De esta manera se cumple con una de las “Metas del Milenio”, que establece el “desarrollo de la GIRH y los planes de eficiencia del agua para el 2005, para brindar apoyo a los países en vías de desarrollo”¹⁷. Esto con los recursos del Programa de Alianza BID- Países Bajos (MINAE, BID, 2004).



¹⁶ “El Plan de Acción Regional constituye un marco orientador para los países del Istmo Centroamericano, dentro del cual se busca apoyar los esfuerzos nacionales encaminados a la gestión integrada de los recursos hídricos, mediante la concurrencia de acciones cuyo valor agregado se suma al de las acciones realizadas individualmente por los países de la región”. Secretaría General del Sistema de Integración Centroamericana. Plan de Acción para el Manejo Integrado del Agua en el Istmo Centroamericano. Agosto 1999.

¹⁷ Ref /1/ Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible- Johannesburgo 2002

CASO 5 CONTAMINACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE TÁRCOLES

La Cuenca Hidrográfica del Río Grande de Tárcoles ha sido considerada como la principal cuenca del país por localizarse en ésta, cerca de un 82% de la totalidad de territorio considerado como el Valle Central (36 municipios y cinco provincias). Se ubica en esta cuenca más del 50% de la población costarricense, el 80% de la industria, comercio y servicios, el 80% del tráfico vehicular y en un 50% la producción y el beneficiado de café, como una de las principales actividades económicas de entrada de divisas del país.

El Río Grande de Tárcoles, tiene un área de 2.115 km² y una longitud aproximada de 111 km (4,16% del territorio nacional), y forma parte de la Vertiente del Pacífico de Costa Rica.

Su sistema fluvial está compuesto por tres sub-cuencas:

- Subcuenca del Río Virilla: Ubicada en la parte alta y media de la cuenca, ocupa un 43% del área total. Está habitada por un 83% del total de la población de la cuenca.
- Subcuenca del Río Grande: Ubicada en la parte media de la cuenca, ocupa un 34% del área total. Está habitada por un 15% del total de habitantes de la cuenca.
- Subcuenca del Río Grande de Tárcoles: Ubicada en la parte baja de la cuenca, ocupa un 23% del área total. Se encuentra habitada por un 2% del total de habitantes de la cuenca.

Doce por ciento del área total de la cuenca está cubierta por bosque, y cerca de un 88% está siendo habitada y utilizada por actividades humanas, sean en áreas urbanas, industriales, agricultura y pastoreo. Las principales actividades industriales que se desarrollan en la zona son la producción de papel, bebidas, alimentos, beneficiado de café, empresas químicas y agroquímicas. Se calcula que el 67% de los desechos orgánicos del país son vertidos en este río, que representan a 250.00m000 m³ diarios de aguas residuales.

La principal fuente de contaminación de este río son las descargas de aguas residuales domésticas. Resultados de estudios bacteriológicos demuestran que los ríos Torres, María Aguilar, Tiribí, Virilla, Segundo, Ciruelas y Bermúdez (afluentes del Tárcoles), cuentan con concentraciones de bacterias coliformes fecales mayores a los niveles permisibles para desarrollar actividades recreativas con o sin contacto (mayor a 107 NMP/100ml). Asimismo, se han detectado trazas de metales pesados como cromo, mercurio, níquel y zinc, y residuos de agroquímicos como paraquat, glifosate y triazol.

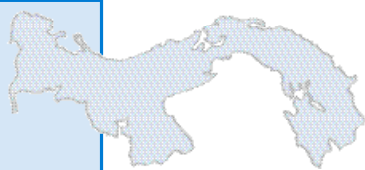
Las principales causas a este problema son: la deficiente cobertura del alcantarillado sanitario en la Gran Área Metropolitana - GAM (58% de la población está conectada a uno de los cuatro colectores existentes) y la falta de sistemas de tratamiento de las aguas residuales. La inversión sólo en alcantarillado sanitario para cubrir el déficit en la GAM es de aproximadamente de US\$ 157 millones.

Al problema de vertido de aguas residuales se suman otros factores que alteran la condición natural del río, tales como: 1) El uso inadecuado del suelo, tanto urbano como agrícola, sin respeto de las zonas de protección; 2) Explotaciones mineras (más de 30 tajos a lo largo del río) en las márgenes, que afectan las zonas de protección, impactan severamente la morfología y el paisaje, potencializan la contaminación y no incluyen ningún tipo de recuperación ambiental; 3) Desarrollo industrial, agroindustrial y de generación de energía que aunque utilizando el recurso agua, no hay retribución a la protección ambiental 4) Ausencia absoluta de planificación.

Un manejo integrado de esta cuenca hidrográfica contribuiría significativamente en la calidad ambiental del país.



2.7. Panamá



Superficie: 75.517 km²
División político administrativa: 9 provincias y 75 municipios
Población: 3.172 millones (2004)
Tasa de crecimiento de la poblacional (2000-2005): 1,8%
Densidad poblacional: 42 hab/km²
PIB per cápita: US\$ 4,060 (Banco Mundial, 2005)
Disponibilidad de recursos hídricos per cápita (Banco Mundial 2005): 49.262 m³
Extracción total de agua (%del recurso hídrico): 1,1% (Banco Mundial 2001)
Cobertura de fuente mejorada de agua:
Urbana: 93%
Rural: 73%
Área sembrada en relación al área total (% del área total): 28,6%
Área sembrada bajo riego en relación al área total: 4,9%
Contribución agricultura a la economía (% del PIB): 7%
PIB de la agricultura (millones de US\$): 664,1
Área protegida: 30%
Área cubierta de bosque: 45%
Consumo eléctrico per cápita (KWh): 1.680
Participación energía hidroeléctrica en la generación de electricidad (2001): 48,8%
Potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable (2000): 6.724 MW

Fuente: CEPAL, 2003; Banco Mundial, 2005.

2.7.1. Características geofísicas

Panamá está ubicada entre los 7°12'07" y 9°38'46" de latitud Norte y entre los 77°03'07" de longitud Oeste. Su capital es la ciudad de Panamá. El país está dividido por el Canal de Panamá, limita al Norte con el mar Caribe, al Este con Colombia, al Sur con el océano Pacífico y al Oeste con Costa Rica. La superficie total de la República es de 75.517 km², incluidas sus numerosas islas, como Coiba, Jicarón, Cébaco o las del archipiélago de las Perlas, entre otras.

El sistema orogénico panameño se divide en dos. Por un lado la serranía de Tabasará, continuación de la cordillera costarricense de Talamanca, penetra en Panamá por el Oeste y tiene una elevación cuyo promedio es de 1.525m. Por otro lado, en la parte oriental, la cordillera de San Blas y su continuación, la serranía del Darién, ya en el límite fronterizo con Colombia, es la cadena montañosa más baja, con un promedio de 915m de altitud. El pico más alto de Panamá es el volcán Barú, que alcanza los 3.475 metros.

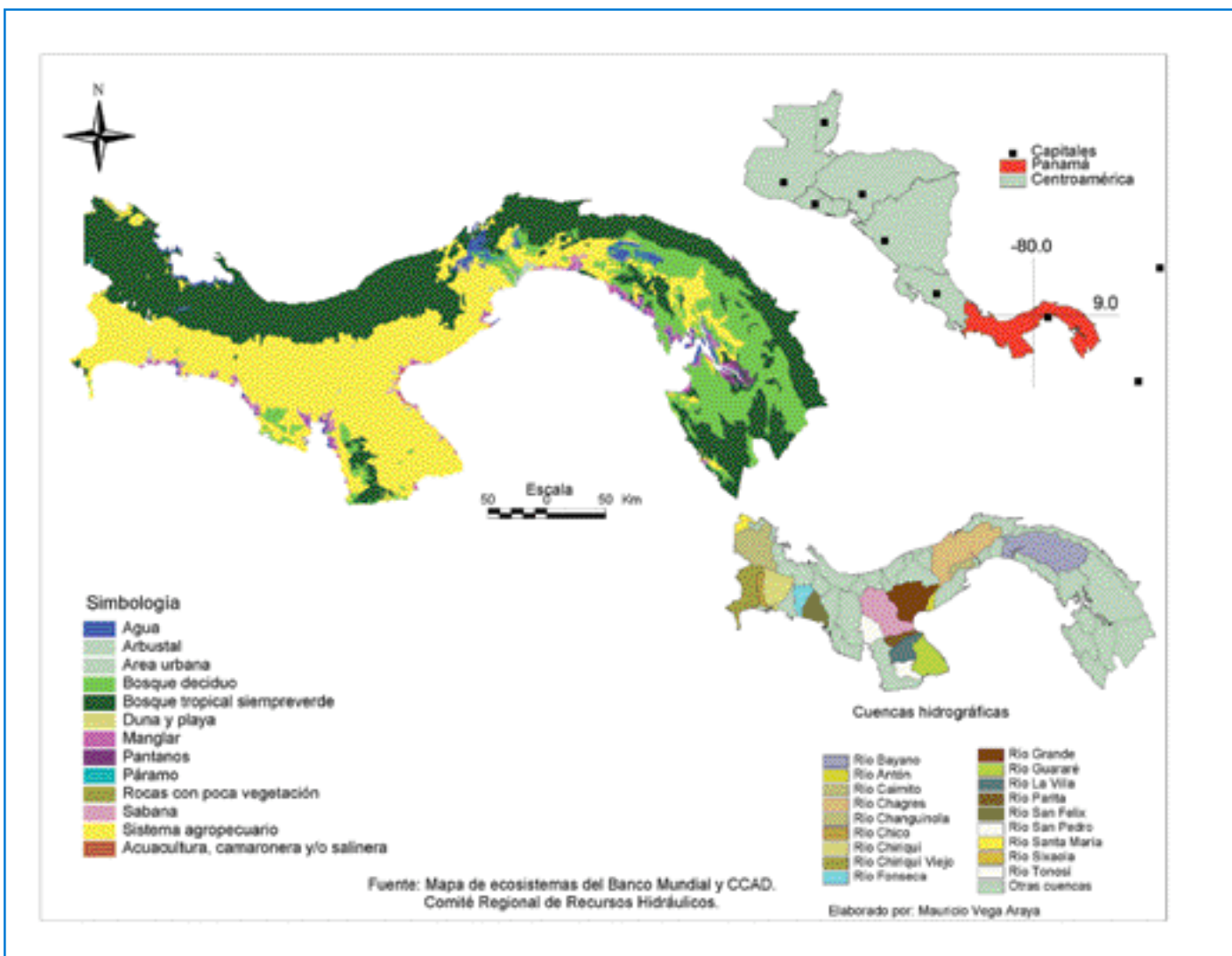
La región entre ambos sistemas montañosos está formada por colinas, con altitudes que oscilan entre los 90 y los 460m, que conforman valles fértiles bien drenados y llanuras. La región está densamente cubierta de bosques y matorrales y hay algunos pliegues, crestas y mesetas altas, aunque bastante dispersas. Las dos cadenas de montañas forman un sistema de cuencas en el que nacen 325 ríos y corrientes que desembocan en el Pacífico y 150 en el Caribe. El río más importante por su extensión es el Tuira, que fluye hacia el Golfo de San Miguel, en la costa del Océano Pacífico. Otros ríos importantes son: el Chagres, que nace en el centro de Panamá y es represado como lago artificial en Gatún, el río Bayano y el Chucunaque.

2.7.2. Ordenamiento político

Panamá se rige de acuerdo a la Constitución de 1972, reformada en 1978, 1983 y 1994. Su gobierno es unitario, republicano, democrático y representativo. Existen tres poderes independientes: el ejecutivo, el legislativo y el judicial.

Panamá se divide en nueve provincias -Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas- 75 distritos o municipios, cinco comarcas indígenas (Kuna Yala, Emberá, Kuna de Madugandí, Ngöbe Buglé y Wargandí). Los distritos se dividen a su vez en corregimientos. Cada provincia es administrada por un gobernador que es designado por el órgano ejecutivo. En cada distrito hay un concejo municipal, formado por los representantes de los corregimientos de ese distrito y un alcalde-presidente, todos ellos elegidos por votación popular directa.

Figura 14. Panamá: Mapa de ecosistemas y cuencas hidrográficas



Fuente: Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial; CCAD; Comité Regional de Recursos Hídricos. Elaborado por Mauricio Vega.



2.7.3. Clima

El territorio está fuertemente influenciado por los desplazamientos de la Zona de Convergencia Intertropical, que da origen a las altas precipitaciones anuales y consecuentes ríos caudalosos y a la considerable riqueza hídrica que dispone Panamá. En el territorio se presentan lluvias anuales de hasta 5.000 mm en la región central y 6.000 mm en la Península Valiente, hasta 7.000 mm y nueve meses de lluvias en las Provincias de Bocas del Toro y Chiriquí, fronterizas con Costa Rica.

Al extremo oriental, en la provincia del Darién, la precipitación supera los 4.000 mm. En la provincia de Coclé y península de Azuero, se presenta un clima tropical seco con precipitaciones menores a los 1.500mm. Se estima que la precipitación promedio en todo el territorio es de 3.000mm. El volumen promedio de precipitación anual que ocurre en el país, es de 223,8 mil millones de m³ en total, en el cual, 80,5 mil millones de m³ se registran en la vertiente del Caribe y 143,2 mil millones m³ en la vertiente del Pacífico.

El promedio anual de temperatura oscila entre los 23° y los 27° C en las áreas costeras. En el interior, a mayor altitud, desciende hasta los 19° C. La estación húmeda se extiende de mayo a diciembre.

2.7.4. Demografía

La población de Panamá es aproximadamente 3,2 millones de habitantes con un crecimiento anual del 2,0% y una densidad de población de 42 habitantes por Km². Para 1999, la tasa de fertilidad fue de 2,5 nacimientos por mujer y la vida promedio de los panameños de 74 años. Panamá, al igual que el resto de países centroamericanos, cuenta con una población indígena importante. Entre estos grupos sobresalen los pueblos: Cuna, Ngowe y Emberá.

2.7.5. Hidrografía

La República de Panamá cuenta con 52 cuencas hidrográficas, de las cuales dos son compartidas con los países vecinos de Costa Rica y Colombia. La cordillera que es divisoria de aguas entre las vertientes del Caribe hacia el Norte y la del Pacífico hacia el Sur, hace que la región Caribe sea más estrecha. La vertiente del Pacífico abarca el 70% del territorio, hacia ella desaguan cerca de 350 ríos cuya longitud media es de 106 Km. En esta vertiente se encuentran 34 cuencas hidrográficas. Las más importantes son: las cuencas de los ríos Tuira, Chucunaque, Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo, Tabasará y Chiriquí, siendo la cuenca del río Tuira la más extensa con 10.644,4 Km². En esta vertiente se encuentran dos cuencas internacionales, una es la del río Coto, en el sector Oeste, entre Panamá y Costa Rica, y la del río Juradó en el área limítrofe entre Panamá y Colombia.

La vertiente del Caribe ocupa el 30% del territorio nacional y hacia ella desaguan 150 ríos, cuya longitud media es de 56 Km. y se encuentran 18 cuencas hidrográficas, donde la cuenca del río Chagres posee un área de 3.338 Km², que junto con la cuenca del río Changuinola, de 3.202 Km², son las de mayor extensión superficial. Se encuentra la cuenca del río Sixaola, límite fronterizo entre Panamá y Costa Rica, con un área de 2.706 km², región que tiene potencial agrícola, hidroeléctrico, comercial y turístico intra-regional e importante biodiversidad, y es una de las áreas de mayor prioridad del Corredor Biológico Mesoamericano.

Entre los cuerpos lacustres más importantes por su magnitud y uso, están los embalses de Gatún y Alhajuela, que abastecen de agua para el tránsito de naves a través del Canal Interoceánico, y de agua potable a gran parte de las provincias de Panamá y Colón; además, el embalse Bayano que junto al embalse Fortuna concentran actualmente, el mayor potencial de generación hidroeléctrica del país. Las lagunas naturales poseen superficies pequeñas, como por ejemplo, la laguna de Damaní, en Bocas del Toro, con 1,7 Km².

Se considera a Panamá uno de los países del mundo con mayor recurso hídrico, mas de 50.000m³ per cápita. De este potencial se utiliza para diferentes usos menos de un 1,1%.

2.7.6. Aguas superficiales y subterráneas

Las aguas superficiales son abundantes y de buena calidad química, con excepción del área del Arco Seco (parte de Veraguas, Península de Azuero y el Suroeste de la provincia de Coclé), donde hay escasez del recurso y severas competencias por el uso del agua, principalmente en las cuencas de los ríos Grande, La Villa, Guararé y Chico. Las aguas subterráneas por otro lado, también son abundantes y de buena calidad química, en la mayoría de las provincias del país, aunque hay regiones que presentan problemas de escasez, dureza o salinidad, como son Coclé, la Península de Azuero y Darién.

Gran parte de la población rural se abastece de fuentes de aguas subterráneas y este recurso es utilizado principalmente para uso doméstico y agropecuario; sin embargo, poco es lo que se conoce sobre las capacidades de los acuíferos, puntos de recarga, capacidad de abatimiento, recuperación del acuífero, características hidrogeoquímicas, percolación de fuentes de contaminación, intrusión marina y, potencial de explotación. Igual realidad se presenta en los acuíferos subterráneos transfronterizos, se presume su existencia, pero se desconocen sus zonas de recarga y sus características.

El desconocimiento de los parámetros de calidad y características hidráulicas, así como, de la delimitación geográfica y detalle de la constitución geológica de los acuíferos subterráneos, son las principales debilidades en términos de aprovechamiento y conservación de las fuentes de agua subterránea.

A pesar de que se cuenta con una serie de estudios hidrogeológicos puntuales de diversas regiones del país, realizados por las diferentes entidades del estado que tienen algún tipo de relación con el recurso agua, se carece de estudios suficientemente detallados que permitan obtener información más precisa sobre la relación y conectividad de los acuíferos, así como, su disponibilidad cuantitativa de suplir agua subterránea.

2.7.7. Agua potable y saneamiento

Según datos del año 2002, proporcionados por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), aproximadamente 23,4 millones de galones diarios (unos 90 millones de litros) del agua disponible, proviene de fuentes subterráneas; mientras que 272,88 millones de galones diarios (1.051 millones de litros) se obtiene de fuentes superficiales.

El acceso de la población urbana en el año 2000 a fuentes de agua mejorada era del 88% y 99% a sistemas de saneamiento (Banco Mundial, 2001, citando a la Organización Mundial de la Salud, 2000). Hacia el 2003, el 93% del área urbana y el 73% del área rural presentaban cobertura de servicio de agua potable. Sin embargo, en lo que respecta a la calidad del servicio, es de conocimiento público, que en muchos sectores urbanos el suministro de agua es intermitente durante la semana y en algunos casos incluso durante el día. La inversión requerida para cubrir el déficit en la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, se estima en US\$ 161 millones, los cuales, para cumplir con las Metas del Milenio, el país debe invertir el 50% del monto requerido en un período de 15 años, del 2000 al 2015.

El caso de acueductos rurales, en su mayor parte, tienen el problema de la no protección de las tomas de agua, lo que ha generado la contaminación física de las aguas por deforestación y contaminación biológica, por heces fecales de ganado.

El consumo total anual de agua es de 4.084,6 m³/año, siendo el 10% de este consumo de agua proveniente de fuentes subterráneas. De esta cifra se estima que el consumo medio por habitante es de 444 l/hab/día. El mayor consumo de agua potable, se da en las provincias de Panamá, Chiriquí y Colón.



2.7.8. Agua y agricultura

El área agrícola de Panamá corresponde al 28,6% de su territorio total y 4,9% de esta área agrícola se encuentra bajo riego. El aporte del sector a la economía del país alcanza un 7% del PIB, 1999, siendo Panamá el país en Centroamérica que menos depende de la agricultura como base económica.

Los sistemas de riego actual ocupan solamente un 14,8% del total de tierras potencialmente irrigables, y éstas las integran casi en su totalidad las tierras en explotación de las bananeras, los ingenios azucareros y unas 6.000 ha en producción de arroz.

Según el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), existen en Panamá alrededor de 187 mil hectáreas aptas para riego que necesitarían 5.083,16 hectómetros cúbicos por año para ser regadas. Aproximadamente, 71.673 hectáreas disponen de agua superficial para riego, que sería alrededor de 1.848,02 hm³/año. Es decir, que existe un déficit de casi un 62% de las áreas aptas para riego que no se están regando. Las áreas con mayor oferta están localizadas en las provincias de Chiriquí y Veraguas, y la demanda de agua para abastecer los diferentes sistemas de riego del país son de aproximadamente 15.636 hm³/ha/año, concentrados principalmente en las provincias de Coclé, Chiriquí, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas.

2.7.9. Agua y energía

En el campo energético, Panamá tiene un potencial hidroenergético de 12.000 GWh, y sólo un 10,7% está utilizado. Se ha venido ampliando continuamente la base de producción termoeléctrica, con las respectivas implicaciones en consumo de combustibles fósiles de mayor impacto ambiental. El 48% del total de la capacidad instalada en Panamá en el 2000, correspondía a centrales hidroeléctricas, mientras que el 52% (672,06 MW), a plantas termoeléctricas de distintas tecnologías. El consumo per cápita de electricidad es de 1.680 KWh, para el año 2000 (CEPAL, 2003).

La generación bruta total en el 2000 fue de 4.951,48 GWh. En el servicio público, (que descuenta el uso de los autogeneradores), alcanzó 4.885,01 GWh, con incremento de 2,3%, respecto a 1999 (4.773,8 GWh).

En el 2000, el 89,75% de la generación neta para el servicio público se obtuvo de las generadoras, y un 10% de autogeneradores. Los sistemas aislados generaron el 0,25% restante. Durante el 2000 las hidroeléctricas produjeron el 64% de la energía para el servicio público. La empresa Pan Am Generating generó el 13,48%. El resto correspondió a las empresas Petroeléctrica de Panamá, Bahía Las Minas, COPESA, Autoridad del Canal y otras.

La demanda de agua para uso hidroeléctrico alcanza los 7.250 m³/año y se concentra en las provincias de Panamá (Bayano), Chiriquí (La Estrella, Los Valles y Fortuna) y Veraguas (La Yeguada). Las cuencas hidrográficas de los ríos Chiriquí Viejo, Grande y Chiriquí, han recibido la mayor parte de las concesiones otorgadas. Las aguas concesionadas se destinan a uso agropecuario (47,5%), acuícola (22%), industrial (19,2%), hidroeléctrico (5,4%), doméstico (4,4%) y turístico (1,5%).

2.7.10. Calidad de aguas

A pesar de la abundancia del recurso hídrico, el mismo ya empieza a dar señales de contaminación. Esta no se limita a las principales zonas industriales, sino que ha sido extensiva a diferentes cuencas hidrográficas a escala nacional, ejemplo de esto es la Cuenca del Río La Villa, en la que las diversas actividades antrópicas que se realizan en el área, han contribuido al deterioro de la calidad del agua de la cuenca.

2.7.11. Sistemas de información

En cuanto a la disponibilidad de información hidrometeorológica, en Panamá existe información mensual de precipitación, temperatura y caudal, recabada en las principales instituciones que se encargan de estos registros, como lo son: la actual Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA), la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Esta información proviene de una red conformada por 90 estaciones hidrológicas y 194 estaciones meteorológicas.

El Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas de la Universidad Tecnológica de Panamá, con el apoyo de la UNESCO, realizó durante los años 1988-89, el Balance Hídrico del Istmo de Panamá. En esta iniciativa colaboró el Departamento de Hidrometeorología del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), hoy ETESA. Sin embargo, hoy la actualización de la evaluación de los Recursos Hídricos en Panamá resulta una tarea urgente, pues la red hidrometeorológica actual del país, no cubre a cabalidad aquellas regiones en donde empiezan a presentarse conflictos por el recurso agua (Arco Seco del país).

En general, las actividades de prestación de servicios de agua, en sus diferentes usos en Panamá, cuentan con deficientes o inexistentes sistemas de monitoreo y control, apenas comienza a ser regulada la prestación del servicio del IDAAN, por el Ente Regulador. Se ha detectado que la mayoría de las empresas en estas zonas industriales presentan deficiencias estructurales con relación a la posibilidad de monitoreo de sus efluentes, lo que obstaculiza su control actual. Los impactos de las fuentes de contaminación son sinérgicos y amenazan cuerpos frágiles dentro de las Cuencas de los ríos Caimito, Curundú, Matasnillo, Río Abajo, Matías Hernández, Juan Díaz, Tapia, Tocumen, Pacora y en la Cuenca del Canal de Panamá.

La ANAM ejecuta desde el año 2002, el Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá, lo cual constituye un primer paso hacia el conocimiento de la situación actual del recurso hídrico en el 51% del total de cuencas hidrográficas del país. Tomando en consideración parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, se ha podido comprobar que los ríos pertenecientes a la provincia de Panamá, son los que presentan mayores niveles de afectación.

2.7.12. Marco institucional y legal del recurso hídrico

La ANAM (Autoridad Nacional Ambiental), de acuerdo a lo señalado en la Ley 41 General de Ambiente, es quien administra el recurso hídrico y que en primera instancia basada en las normas ambientales y la Ley 65 de Uso de Aguas, interviene en la solución de conflictos. De igual forma la Ley 44 que establece un Régimen Administrativo Especial para el Manejo de Cuencas, crea los Comités de Cuenca, los cuales tienen entre sus funciones emitir concepto frente a conflictos entre usuarios.

A su vez, tanto el Ministerio de Salud, como el de Agricultura, tienen ingerencia en la construcción de pozos para explotación de aguas subterráneas. El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), es la entidad responsable del suministro de agua potable y recolección de aguas servidas en las principales ciudades del país. La generación de energía hidroeléctrica está bajo la tutela de la actual Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA). El manejo de las aguas de la cuenca del Canal de Panamá es responsabilidad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

La ANAM a través del Servicio Nacional de Administración de Recursos Hídricos (SENAARHI), ejecuta los trámites correspondientes a fin de otorgar a los diferentes usuarios el derecho para uso de agua. Este procedimiento está reglamentado según el Decreto Ejecutivo N° 70 del 27 de julio de 1973 (Artículos 7° y 8°), y se realiza con una estrecha colaboración de las Administraciones Regionales de la ANAM, ubicadas en las diferentes provincias, donde por lo general, se ejecutan las dos primeras etapas del trámite, que es luego llevado a cabo a nivel central en el SENAARHI. Todo se hace bajo la supervisión legal de la Oficina de Asesoría Legal de la institución y tomando en cuenta las consideraciones técnicas del personal de Recursos Hídricos. El trámite culmina con el otorgamiento de un derecho para uso de aguas, de un determinado caudal, mediante un Contrato celebrado entre la ANAM y el usuario, y que rige a partir del refrendo de la Contraloría General de la República.

Uno de los principales mecanismos de coordinación institucional en cuanto a temas ambientales, como el manejo de cuencas, lo constituye el Consejo Nacional del Ambiente, integrado por los Ministros de Economía y Finanzas, Salud, y de Comercio e Industrias, quienes recomiendan al Consejo de Gabinete (Presidencial) la adopción de medidas, estrategias y acciones adecuadas que deben atender el sector público, privado y la población en general para la conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y ambientales del país. Estas medidas, estrategias y acciones, son formuladas por ANAM, luego de realizar consultas ante el sector público y la sociedad civil, y presentadas ante el Consejo para su análisis y consideración.



2.7.13. Tendencias en la gestión del recurso hídrico

En este período se reporta un incremento en la cobertura de los servicios de agua potable, aumentando de un 88% a un 99% de cobertura en las zonas urbanas. Sin embargo, se considera que aún existen serias deficiencias en la calidad del mismo, por ejemplo, en las zonas rurales todavía existe una cobertura en el servicio de agua potable que no supera el 73%.

Si bien se reportan esfuerzos de coordinación entre las principales instituciones, sobre todo a nivel de manejo de cuencas, el país todavía no ha logrado consolidar una legislación específica para el manejo y conservación del recurso hídrico, y su manejo actual sigue dividido entre una serie de instituciones.

A pesar de la abundancia del recurso hídrico, el mismo ya empieza a dar señales de contaminación. Esta no se limita a las principales zonas industriales, sino que ha sido extensiva a diferentes cuencas hidrográficas a escala nacional, ejemplo de esto es la Cuenca del Río La Villa, en la que las diversas actividades antrópicas que se realizan en el área, han contribuido al deterioro de la calidad del agua de la cuenca.

En principio el recurso sigue siendo abundante y subempleado. Existe disponibilidad para abastecer la población y su crecimiento natural, así como para incrementar las áreas de riego y para abastecer una expansión de la generación hidroeléctrica. No obstante, es un recurso frágil, que puede ser dañado fácilmente y que requiere inversión, planificación y organización política y social para su buen aprovechamiento.



CASO 6

MANEJO DE CUENCA: CASO DEL CANAL DE PANAMÁ

La Cuenca del Canal de Panamá (CCP) fue creada con la construcción del Canal de Panamá (1904-1914). La CCP tiene un área de 5.527,6 km², equivalente al 6,5% del territorio del país. Esta área incluye dos componentes principales: la cuenca física del Canal o cuenca “tradicional”, con un área de 3.396,5 km² y la cuenca “occidental”, con un área de 2.131,1 km².

La población dentro de la CCP ha aumentado desde 21.000 habitantes en 1950, a 188.000 en el 2000, siendo en su mayoría población rural dispersa o ubicada en asentamientos de menos de 1.500 personas.

La CCP satisface demandas locales e internacionales. Produce unos 5.000 millones de m³ de agua anualmente, de los cuales unos 500 millones de m³ 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 esclusaje y 34% para generación hidroeléctrica. El 6% restante es utilizado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (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.

Los principales problemas que se han identificado en dicha cuenca son:

- La erosión y sedimentación debido a la deforestación se estima que entre 1935 y 1988 se perdió un 17% de la capacidad de almacenamiento de agua dentro del canal, causada por la sedimentación.
- Pérdida en la calidad del agua, debido principalmente a actividades agroindustriales y desarrollo urbano.
- Disminución de la cantidad de agua y demanda creciente por posibles fluctuaciones periódicas en la oferta de agua asociadas con el fenómeno de El Niño, y una demanda creciente para las operaciones del canal y para uso de la población.

Con el traspaso de la administración del Canal al gobierno panameño se inicia un nuevo período en cuanto al marco legal e institucional en que circunscribe la CCP. En 1994 se crea la Autoridad del Canal (ACP), como responsable por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la CCP, y en 1997, se empieza a crear todo un nuevo marco legal que incluye: Ley Orgánica de la ACP; plan de uso de suelos; creación, mediante la Resolución 16/1999, de la ACP de una Comisión Interinstitucional para la Cuenca Hidrográfica (CICH); definición de los límites y área de la CCP por la Ley 44/1999, la cual añadió la cuenca “occidental”, a la “tradicional” (oriental).

Todo este proceso fue llevado a cabo por el Gobierno y la ACP de manera altamente tecnócrata, donde la consulta pública se limitó principalmente a la élite socioeconómica y política del país, y a procesos parlamentarios formales. No se consideraron alternativas a las medidas recién mencionadas.

Ante esto, el sector campesino, junto con la Iglesia Católica, presentaron su oposición reclamando la protección de las comunidades contra los riesgos de la modernización y la garantía de que el desarrollo futuro produjera satisfacción y bienestar social permanente para todos. Después de estas protestas, el manejo de la CCP comenzó a dejar de percibirse como un problema meramente técnico, y a considerarse también como uno social y político. La ACP comenzó así a desarrollar nuevas capacidades para poder trabajar con las comunidades locales. Esto, por su parte, también creó por primera vez en la historia de la República, la posibilidad de iniciar un proceso de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), asociado con la cuenca más importante del país. Este proceso se inició en el año 2000, y se encuentra en una etapa muy temprana de su implementación.

Acronimos

A	ACP	Autoridad del Canal de Panamá
	ALIDES	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible
	AMSA	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago Amatitlán
	AMSCLAE	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago Atitlán
	AMASURLI	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago Izabal
	AMPI	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Petén Itza
	AMUGRAN	Asociación de Municipios de la Cuenca del Gran Lago
	ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá
	ASADAS	Asociación de Administración y Desarrollo de Acueductos Rurales de Costa Rica
	ASOTEM	Asociación para el Manejo de la Cuenca del Tempisque
	ATHZC-UICN	Coordinación del Área de Humedales y Zonas Costeras para Mesoamérica - Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza
B	BID	Banco Interamericano de Desarrollo
C	CAC	Consejo Agropecuario Centroamericano
	CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
	CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
	CCRT	Comisión de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles
	CCSS	Caja Costarricense del Seguro Social
	CDS	Comisión de Desarrollo Sostenible
	CEVS	Comisión Ejecutiva del Valle de Sula
	CEPAL	Comisión Económica para América Latina y El Caribe
	CICH	Comisión Interinstitucional para la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
	COMCURE	Comisión para el Manejo de la Cuenca del Río Reventazón
	CMDS	Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo
	CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz de Costa Rica
	CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo
	COMISCA	Comisión Nacional del Medio Ambiente de Guatemala
	CONAMA	Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala
	CONAP	Comisión Nacional de Agua Potable y Saneamiento de Nicaragua
	CONAPAS	Comité Regional de Recursos Hidráulicos
	CRRH	
	D	DGRH
E	ENA	Estrategia Nacional Ambiental de Costa Rica
	ENACAL	Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados de Nicaragua
	ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia de Costa Rica
	ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. de Panamá
	ETESA, IRHE	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación de Panamá
	ETP	Evado-Transpiración Potencial
F	FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
	FEDARES	Federación de Asociaciones de Regantes de El Salvador
	FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
	FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social
G	GIRH	Gestión Integrada del Recurso Hídrico
	GWP-CATAC	Asociación Mundial para el Agua- Comité Asesor Técnico para América Central

I	ICA	Índice de Calidad del Agua
	ICAA, AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados de Costa Rica
	ICE	Instituto Costarricense de Electricidad de Costa Rica
	IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales de Panamá
	IDAAN(Panamá)	El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
	INFOM	Instituto de Fomento Municipal
	IMN(Costa Rica)	Instituto Meteorológico Nacional
	INDE(Guatemala)	Instituto Nacional de Electrificación
	INEC (Costa Rica)	Instituto Nacional de Estadística y Censos
	INETER(Nicaragua)	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INSIVUMEH(Guatemala)	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología	
IPCC	Panel de Expertos de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	
IRET(Costa Rica)	Instituto Regional en Sustancias Tóxicas	
J	JAPOE	Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas
	JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
M	MACC-RH	Marco de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos
	MARENA	Ministerio de Recursos Naturales de Nicaragua
	MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá
	MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica
	MINSA	Ministerio de Salud de Nicaragua
O	OMM-BID	Organización Meteorológica Mundial - BID
	OMS	Organización Mundial de la Salud
	OPS	Organización Panamericana de la Salud
P	PACADIRH	Plan de Acción Centroamericano para el Desarrollo Integrado del Recurso Hídrico
	PARH	Plan de Acción para el Manejo Integral del Recurso Hídrico (PARH) de Nicaragua
	PFB	Association Programme for Belize
	PIB	Producto Interno Bruto
	PLAMDARH	Plan Maestro para el Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos
	PMA	Programa Mundial Alimentos
	PND	Plan Nacional de Desarrollo
	PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
	PRAT	Proyecto de Riego Arenal Tempisque de Costa Rica
	PSA	Pago por Servicios Ambientales
PTAR	Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales	
R	RAAN	Región del Atlántico Norte de Nicaragua
	RAAS	Región del Atlántico Sur de Nicaragua
	RBSM	Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas
S	SENAARHI	Servicio Nacional de Administración de Recursos Hídricos de Panamá
	SENARA	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento de Costa Rica
	SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
	SG-SICA	Secretaría General del Sistema de Integración Centroamericana
	SICA	Sistema de Integración Centroamericano
	SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales de El Salvador
SRN	Secretaría de Recursos Naturales	
U	UICN	Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza
	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
W	WASA	Water and Sewerage Authority of Beliz



Referencias

- Aguilar, Grethel, 2005. Estado del Marco Normativo y Legal del Agua en Centroamérica. Documento borrador. GWP-BID.
- Análisis Sectorial de Agua y Saneamiento de Honduras, 2002.
- Aquastat, 2000. Land & Water Agriculture. FAO Info System on Water and Agriculture.
- Arteaga, O, 1994. Infraestructura Administrativa y de Datos Básicos para la Planificación de Recursos Hídricos en el Istmo Centroamericano. Organización Meteorológica Mundial (OMM), Comité Regional Recursos Hidráulicos (CRRH).
- Ballestero, Maureen, 2005. Buenas prácticas para la creación, mejoramiento y operación sostenible de organismos y organizaciones de cuenca, Centroamérica Sur. Documento Borrador. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ballestero, Maureen y Reyes, Virginia, 2005. Economic cost of Water quality management in Central America: Costa Rica Case Study. In Water Quality Management in the Americas. Springer, Berlin.
- Banco Central de Honduras, 2005. Página web: www.bch.hn
- Banco Central de Reserva de El Salvador, 2005. Página web: www.bcr.gob.sv.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Financiación de los servicios de agua y saneamiento: opciones y condicionantes. 2003.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Las Metas del Milenio y las necesidades de inversión en América Latina y el Caribe. 2003.
- Basterrechea, Manuel, 2005. Buenas prácticas para la creación, mejoramiento y operación sostenible de organismos y organizaciones de cuenca, Centroamérica Norte. Documento Borrador. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Campos, Max, 2005. Cambio Climático en Centroamérica. CRRH-SICA.
- CCAD-CAC, 2003. Agua, agricultura y ambiente. Documento borrador.
- Centro de Exportaciones e Inversiones de Nicaragua, 2005. Página web: www.cei.org.ni .
- Central Statistical Office of Belize, 2005. Página web: www.cso.gov.bz/statistics.html .
- CEPAL, 2003. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile.
- CEPAL, 2004. Istmo Centroamericano: Estadísticas del Subsector eléctrico. LC/MEX/L.631.
- CEPAL, 2005. Istmo Centroamericano: Evolución del Sector Agropecuario, 2003-2004. LC/MEX/L.663. Ciudad de México, México.
- CEPAL, 2005. Los recursos hídricos y la agricultura en el Istmo Centroamericano. LC/MEX/L.658.
- Contraloría General de la República de Panamá, 2005. Página web: www.contraloria.gob.pa .

- CRRH, 2002. Capital Hídrico versus Usos del Agua de Costa Rica.
- CRRH-SICA, GWP-CATAC-UICN, 2002. Diálogo Centroamericano sobre Agua y Clima. San José, Costa Rica.
- Datos del Sistema de Información de la Organización Latinoamericana de Energía, Balance Hídrico Nacional de CEDEX, España, 2003. Memorias de la Plataforma del Agua de Honduras. Artículos publicados por Kenneth Rivera en La Tribuna y el Heraldo de Honduras.
- Dirección de Fomento de Tierra y Agua de la FAO.
- DGEC, 1996. Dirección General de Estadísticas y Censos en el V Censo de Población de 1992 y "Proyección de la Población de El Salvador 1995 - 2025", Diciembre de 1996.
- FAO, 2000. El riego en América Latina y el Caribe en cifras, Roma.
- FONAFIFO, 2005. FONAFIFO: Más de una década de acción. San José, Costa Rica.
- Flores, Eusebio, 1992. Geografía de Costa Rica. EUNED. 3era edición. San José, Costa Rica.
- García, Otto, 2004. Agua y energía: Perspectivas. Presentación realizada en el Foro Centroamericano del Agua: Avances, Retos y Desafíos para la Gestión Integrada del Agua. Hacia el WWF4.
- Grupo Técnico del Agua, 2004. Grupo Técnico del Agua, 2004. Hacia una nueva ley del Agua. Memoria de un proceso de construcción participativa. 1ª Edición. San José, Costa Rica.
- GWP, 2002. Diálogo sobre una gobernabilidad efectiva del agua. SAMTAC, Chile.
- GWP. 2003. Gobernabilidad Eficaz del Agua: Acciones Conjuntas en Centro América.
- GWP, 2003. Estatus de los Procesos hacia los Planes Nacionales para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en los Países de Centroamérica. San José, Costa Rica.
- GWP, 2004. Integrated water resources management (IWRM) and water efficiency plans. Documento borrador. Estocolmo, Suecia.
- ICT, 2004. Anuario estadístico 2004. www.visitcostarica.com/ict/paginas/statistics/Anuario%20Preliminar%202.pdf
- INEC, 2001. IX Censo Nacional de Población y V de vivienda. Costa Rica.
- IRET, 2000. Reducción del Escurrimiento de Plaguicidas al Mar Caribe. Informe Nacional: Costa Rica. Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Jiménez, Manuel, 2005. Agua y agricultura. CAC. Costa Rica.
- MARENA, 2003. Segundo Informe Estado del Ambiente de Nicaragua.
- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2004. Estrategia para el manejo integrado de los recursos hídricos de Costa Rica (EMIRH). Documento de discusión. Setiembre.



- Ministerio de Ambiente y Energía, 2004. Plan Nacional de Manejo Integral del Recurso Hídrico. Primera Etapa del Plan: La Estrategia Nacional para el MIRH. Informe del Diagnóstico. Costa Rica.
- Nuñez, Oscar, 2005. Fondo del Agua Sistema Motagua-Polochic. Presentación realizada en el Taller Regional: Agua para la vida y el desarrollo. Antigua, Guatemala. Mayo.
- Lavell, Allan, 2002. Iniciativas de Reducción de Riesgo a Desastres en Centroamérica y República Dominicana: Una revisión de recientes desarrollos, 1997-2002. CEPREDENAC-EIRD.
- López, Fernando, 2002. Capital hídrico y usos del agua, Guatemala. CRRH-SICA.
- OPS/OMS, 2001. Informe Regional sobre la Evaluación 2000 en la región de las Américas: agua potable y saneamiento, estado actual y perspectivas Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C.
- OPS/OMS/AyA, 2003. Seminario Nacional. Situación de la Tecnología de Tratamiento de las Aguas Residuales de Tipo Ordinario en Costa Rica. San José, Costa Rica.
- PACADIRH - Plan Centroamericano para el Manejo Integrado y la Conservación de los Recursos del Agua. 2001. CRRH, CCAD, CAPRE, DANIDA. Segunda Impresión.
- PNUD, 2003. Informe sobre Desarrollo Humano: Los objetivos de Desarrollo del Milenio: un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza. New York, EEUU.
- PNUD, 2003. Agua para todos, agua para la vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York.
- Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica, 2005. Página Web: www.procomer.com.
- Proyecto Estado de la Región-PNUD, 1999. Primer Informe de la Región. Proyecto Estado de la Región. San José, Costa Rica: Proyecto Estado de la Nación.
- Proyecto Estado de la Región-PNUD, 2003. Segundo Informe sobre Desarrollo Humano en Centroamérica y Panamá. Proyecto Estado de la Región. San José, Costa Rica: Proyecto Estado de la Nación.
- U.S. Corps of Engineerings 2002. Water Resources of Guatemala.
- Villa, Gloria, MINAE, 2005; Reunión de Ministros de Energía, Guatemala, 9 y 10 junio.
- Weyl, 1992 En Geografía de Costa Rica. Editor: Flores Eusebio. EUNED. 3era edición. San José, Costa Rica.
- World Bank, 2005. The Little Green Data Book: from the World Development Indicators

La Asociación Mundial para el Agua (GWP), establecida en 1996, es una red internacional abierta a todas las organizaciones que trabajan en el ámbito de gestión de recursos hídricos: instituciones gubernamentales de países industrializados y en desarrollo, agencias de Naciones Unidas, bancos de desarrollo bilaterales y multilaterales, asociaciones profesionales, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales y del sector privado. Su misión consiste en apoyar a los países en la gestión sostenible de sus recursos hídricos.

A través de su red de actuación, GWP promueve la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). La finalidad de la GIRH es garantizar el desarrollo y gestión coordinados del agua, los terrenos y recursos relacionados al objeto de optimizar el progreso social y económico sin menoscabo de la sostenibilidad de los ecosistemas esenciales. La organización fomenta la GIRH a través del impulso del diálogo a nivel global, regional, territorial, nacional y local con el fin de apoyar a las partes implicadas en la puesta en práctica de la GIRH.

Actualmente la red de GWP está conformada por 12 regiones: África Occidental, África Meridional, África del Este, el Mediterráneo, Europa Central y del Este, Asia Central y el Cáucaso, América Central, América del Sur, Asia del Sur, Asia Sur Oriental, China y Australia.

La Secretaría de GWP se localiza en Estocolmo, Suecia y es apoyada por centros recursos - académicos y de investigación- tales como DHI Water & Environment de Dinamarca, HR Wallingford del Reino Unido y el International Water Management Institute (IWMI) de Sri Lanka.
