

Situación del Recurso Hídrico en Guatemala

Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala



TIERRA

BOSQUES

BIODIVERSIDAD

AGUA

ECOSISTEMAS MARINOS COSTEROS

CLIMA

DESECHOS SÓLIDOS

RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

POBLACIÓN

AGRICULTURA

ECONOMÍA

VULNERABILIDAD



Situación del Recurso Hídrico en Guatemala

Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala

Preparado por:

Universidad Rafael Landívar

Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas –FCAA–

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA–

Instituto de Incidencia Ambiental

Con el apoyo de:
Embajada Real de los Países Bajos

ACERCA DE ESTA PUBLICACIÓN

El proceso de elaboración técnica, producción y publicación del presente documento ha sido responsabilidad del *Perfil Ambiental de Guatemala*, una iniciativa de la Universidad Rafael Landívar (URL) a través de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA), el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) y del Instituto de Incidencia Ambiental (IIA), que pretende contribuir de manera seria y oportuna a llenar los vacíos de información en la temática ambiental a fin de que los distintos procesos de formulación de políticas y estrategias públicas y privadas ligadas al ambiente nacional sean más efectivos. La iniciativa cuenta con el apoyo de la Embajada Real de los Países Bajos.

La *Universidad Rafael Landívar* es una institución de educación superior, católica, guatemalteca, independiente y no lucrativa. Está destinada a servir universitariamente a los hombres y mujeres guatemaltecos, por medio de acciones de docencia, investigación y proyección social, iluminadas por los valores cristianos y en el espíritu de la tradición educativa jesuita.

La *Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas* tiene la misión de formar recursos humanos en ciencias ambientales y agrícolas, con valores y principios ignacianos y sólidos fundamentos científico-tecnológicos que los faculte en el desempeño profesional con excelencia, liderazgo y vocación para conducir empresas competitivas de producción y procesos de protección y manejo de recursos naturales y condiciones ambientales, que sobre la base de criterios de sostenibilidad y solidaridad, coadyuven en el desarrollo socioeconómico del país.

El *Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente* tiene la misión de coadyuvar en el mejoramiento tecnológico, la competitividad y calidad ambiental en la producción y la efectividad en los procesos de decisiones públicas y privadas relacionadas con la agricultura, los recursos naturales y las condiciones ambientales nacionales, a través de acciones estratégicas de investigación, capacitación y difusión de información, para fortalecer un modelo de desarrollo que satisfaga las necesidades de uso con las carencias de conservación de la naturaleza.

El *Instituto de Incidencia Ambiental* es una organización civil que realiza aportes cualitativos a la gestión ambiental en Guatemala, su misión es promover una corriente de pensamiento y de acción a favor del ambiente, que incida en las decisiones públicas y privadas para promover el desarrollo sostenible.

Autoridades Institucionales

Universidad Rafael Landívar (URL)

Guillermina Herrera, Rectora
Jaime Carrera, Vicerrector general
Rolando Alvarado, Vicerrector académico
José Alejandro Arévalo, Vicerrector administrativo
Peter Marchetti, Director de investigación
Rolando Escobar, Secretario general

Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA)

Charles Macvean, Decano
François Herrera, Vicedecano

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)

Juventino Gálvez, Director

Instituto de Incidencia Ambiental

Timoteo López, Presidente
Raúl Maas, Vicepresidente
Ogden Rodas, Secretario
Claudio Cabrera, Tesorero
Estuardo Secaira, Vocal

Dirección del Proyecto

Jaime Carrera, URL
Juventino Gálvez, IARNA
Timoteo López, Instituto de Incidencia Ambiental

Coordinación General

Juventino Gálvez

Coordinación Operativa

Héctor Tuy

Producción

Perfil Ambiental de Guatemala

Universidad Rafael Landívar
Edificio Q, oficina 101/IARNA
Vista Hermosa III, zona 16
Ciudad de Guatemala, Guatemala
Telefax: (502) 2426 2559 / 2426 2626 Ext. 2654
Email: perfilambiental@url.edu.gt
Website: <http://www.perfilambiental.org.gt>

Cuidado de la edición: Héctor Tuy
Fotografías: INGUAT
Portada: Ana Barrera, Luisa Figueroa, Silvia Ruano y Héctor Tuy
Impresión: Serviprensa, S.A.

Primera impresión: noviembre de 2005

© URL/FCAA/IARNA & IIA

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El Perfil Ambiental de Guatemala agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

ISBN: 99922-817-6-6

Índice

Presentación	4
1. Caracterización del recurso hídrico	5
1.1 Factores geofísicos	5
1.2 Factores legales, sociales y económicos	7
1.2.1 Régimen legal del agua	7
1.2.2 Marco institucional	12
1.2.3 Aspectos sociales	15
1.2.4 El agua en la economía nacional	16
2. Disponibilidad de recursos hídricos	17
2.1 Elementos conceptuales de la oferta hídrica	17
2.2 Oferta hídrica del país	17
2.3 Situación actual de los usos del agua	17
2.4 Balance hídrico en el ámbito nacional	19
3. Presiones al recurso hídrico	21
3.1 Demanda	21
3.1.1 Agua potable	21
3.1.2 Riego	21
3.1.3 Industria	21
3.1.4 Uso para vertidos	21
3.1.5 Contaminación	21
4. Impactos	22
4.1 Salud y ambiente	22
4.2 Seguridad alimentaria	22
4.3 Ambiente	23
4.4 Sequías	23
4.5 Inundaciones	23
5. Respuestas necesarias para mejorar la situación del recurso hídrico	24
5.1 La modernización del régimen especial del agua	25
5.2 Valoración del sistema legal del agua	25
5.3 El camino a seguir	26
6. Línea base del recurso hídrico en Guatemala	27
7. Bibliografía	28

Presentación

El agua juega un papel complejo y multifacético, tanto en las actividades humanas como en los sistemas naturales. Reconocido es que el agua es un elemento finito y frágil, y que para que sea un bien de dominio público se debe llevar a cabo una gestión multiobjetivo y multidimensional, con la participación de la comunidad, los técnicos y de aquellos que toman las decisiones.

Como lo han evidenciado los acontecimientos recientes, Guatemala es un país vulnerable que puede verse amenazado por conflictos por sus recursos hídricos, si su capacidad de sostener su ecosistema acuático y proveer a la población del nivel deseado de desarrollo social y económico no está sustentado en el conocimiento y la calidad en la gestión de su sistema hidrológico y la infraestructura de los recursos hídricos.

En este documento presentamos los resultados de una investigación realizada por Carlos Roberto Cobos y Elisa Colom de Morán, como parte del proceso de elaboración de la primera entrega del Perfil Ambiental de Guatemala. Ampliamos la información presentada en él, con el propósito de contribuir de manera seria y oportuna a llenar los vacíos de información en la temática hídrica a fin de que se pueda promover la modernización del régimen especial del agua en el país.

El documento hace una descripción de la oferta y demanda hídrica del país, dando énfasis al régimen legal del agua y la necesidad de modernizar el régimen legal, institucional y de

políticas públicas del agua mediante un proceso social informado y amplio que permita la emisión de instrumentos legales cuyo objeto sea otorgar seguridad jurídica y certeza hídrica al proceso de aprovechamiento y conservación del agua. Utilizando el esquema de análisis de Presión-Estado-Impacto-Respuesta, el documento también muestra que aunque la disponibilidad del recurso hídrico en el nivel nacional sigue teniendo un superávit, algunas cuencas ya empiezan a padecer escasez del recurso. Las proyecciones al año 2025 indican que habrá escasez del recurso por el incremento de la demanda, si se toma en cuenta el creciente deterioro provocado por la contaminación. Se sigue haciendo un manejo sectorial del recurso, falta información de calidad, cantidad y uso del recurso, que permita hacer análisis más detallados sobre las limitaciones y potencialidades del recurso en el nivel de cuenca y de época del año. La población en general no conoce la complejidad del problema aunque la falta de seguridad jurídica y la contaminación empiezan a sensibilizar algunos sectores de la sociedad.

En la medida en que tengamos información ordenada y confiable sobre el estado del medio ambiente y sus relaciones recíprocas con la sociedad guatemalteca, así será posible redefinir nuestras posturas frente a esta realidad, ya sea contrarrestando la marginalidad con que se atiende el tema en las esferas gubernamentales, promoviendo una consciente internalización de la dimensión ambiental en los procesos productivos privados o simplemente modificando nuestras actitudes individuales y cotidianas respecto a nuestro entorno natural.

El Consejo Directivo

1. Caracterización del recurso hídrico

1.1. Factores geofísicos

Guatemala está ubicada en el centro geográfico del continente americano, entre dos grandes masas continentales: la América del Norte y la América del Sur, específicamente entre los paralelos 13° 44' y 18° 30' de Latitud Norte y los meridianos 87° 30' y 92° 13' de Longitud Oeste. Es un país montañoso de posición geográfica intertropical que goza de un clima cálido, en promedio, con variaciones regionales y micro climas locales caracterizados en función del relieve montañoso del lugar y de su distancia al mar (Arteaga, 1994).

La precipitación promedio anual es de aproximadamente 2,000 mm, con variaciones que van desde 700 mm en las regiones secas del oriente (Jalapa, Jutiapa, Chiquimula y Zacapa), hasta 5,000 mm en la zona norte y occidente (Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y Baja Verapaz). Generalmente se observan dos estaciones: la lluviosa y la seca. La lluvia se concentra en los meses de junio y septiembre, con una canícula o período de menor precipitación, entre julio y agosto. En las regiones secas, la estación sin lluvias es de seis meses, que comprenden de noviembre a abril, mientras que para las regiones más húmedas, se reduce a dos o tres meses, sin llegar a definirse (Arteaga, 1994).

Por su orografía, el país se divide en tres vertientes de escurrimiento superficial: la del Pacífico, la del Caribe, y la del Golfo de México.

La vertiente del Pacífico tiene una extensión de 24,237.26 km² (22% del territorio), 18 cuencas y caudal promedio anual de 808 m³/s. En su parte alta está conformada por los valles del altiplano central del país, que drenan tanto a esta vertiente como a la del Caribe y la del Golfo de México, los cauces atraviesan la cadena volcánica para drenar finalmente en la planicie costera y llegar al Océano Pacífico. En general las cuencas son angostas, con fuertes pendientes en la parte media y con una pendiente

muy suave en la parte baja. Las cuencas de esta vertiente se ven caracterizadas por una rápida respuesta a la precipitación y un alto grado de sedimentación en la planicie costera, incrementado por la alta disponibilidad de sedimento producto de los volcanes activos. Los cauces corren perpendiculares a la costa y la cadena volcánica. Los límites entre las cuencas en la planicie costera están vagamente definidos. El mapa 1 muestra las cuencas hidrográficas de Guatemala.

La vertiente del Caribe tiene una extensión de 33,799.29 km² (31% del país), con 10 cuencas y un caudal promedio anual de 1,010 m³/s. Incluye los ríos con mayor longitud en el territorio guatemalteco. En general las cuencas están muy bien definidas. En las partes altas tiene fuertes pendientes, que van drenando para convertirse en ríos sinuosos con valles inundables en las partes más bajas cerca de las desembocaduras. Las condiciones orográficas inducen a que en esta vertiente se tenga una de las zonas más secas del istmo centroamericano.

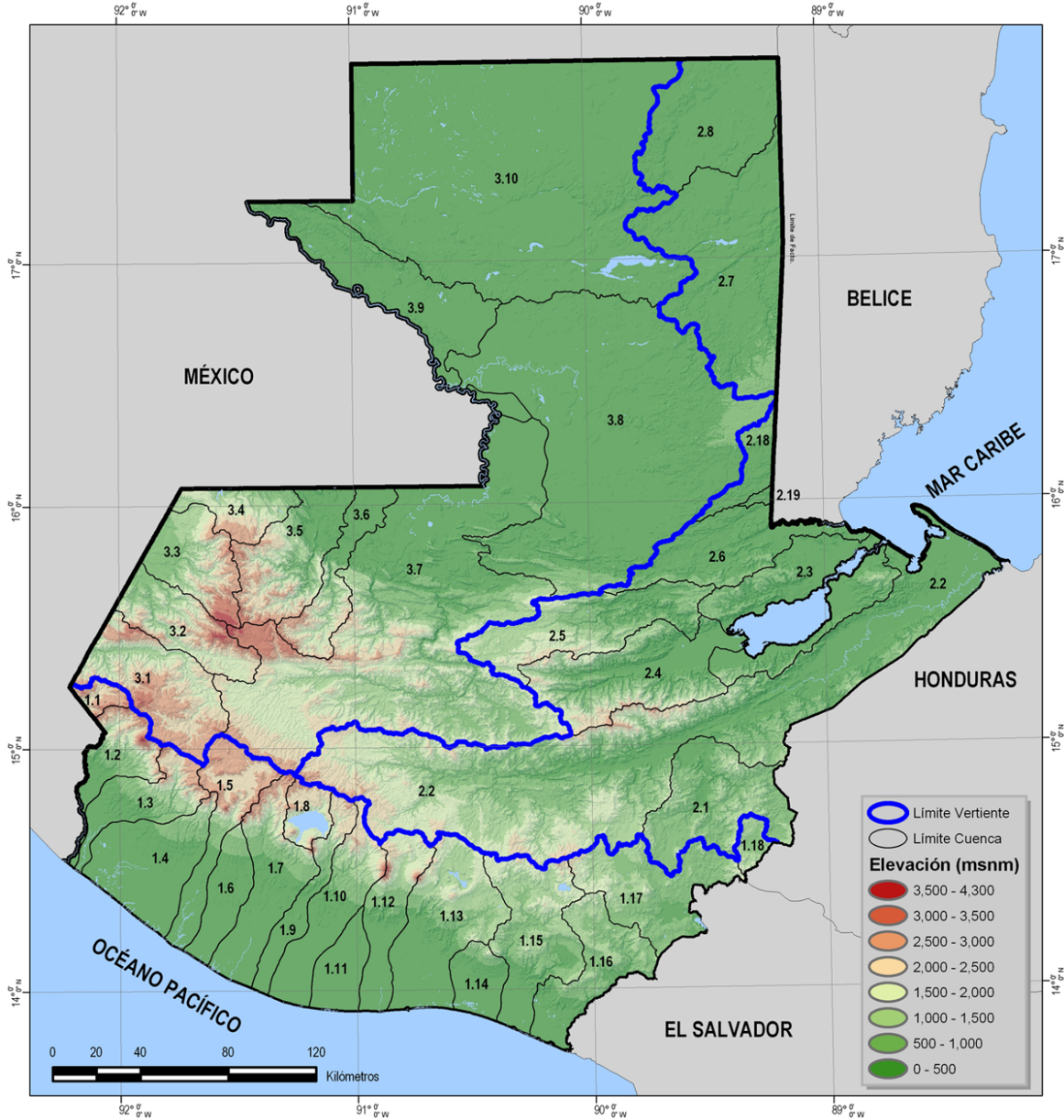
La vertiente del Golfo de México, contiene cuencas que cruzan la frontera con dicho país, con un área de 50,852.45 km² (47% del territorio), está conformada por 10 cuencas, con un caudal medio anual de 1,372 m³/s. Son las cuencas más extensas del país y las más caudalosas, todas conforman finalmente el caudal del río Grijalva en México.

La riqueza hídrica del país incluye: siete lagos, 19 lagunas costeras, 49 lagunas, 109 lagunetas, siete embalses y tres lagunas temporales.

El potencial de agua subterránea, calculado con base en el índice de infiltración se estima en 33,699 millones de m³. Los acuíferos aluviales de la costa pacífica son los que se estiman de mayor rendimiento y algunos en el altiplano (los más estudiados), donde el agua subterránea representa la fuente de abastecimiento más utilizada (Castañeda, Castañón y Arteaga, 2000).



Mapa 1
Cuencas Hidrográficas
República de Guatemala



Vertiente Pacífico		Vertiente del Caribe		Vertiente Golfo de México	
Cuenca	Cuenca	Cuenca	Cuenca	Cuenca	Cuenca
1.1 Río Coatlán	1.11 Río Acomé	2.1 Río Grande de Zacapa	3.1 Río Culco		
1.2 Río Suchiate	1.12 Río Achiguate	2.2 Río Motagua	3.2 Río Selegua		
1.3 Río Naranjo	1.13 Río María Linda	2.3 Lago de Izabal-Río Dulce	3.3 Río Nentón		
1.4 Río Ocosito	1.14 Río Paso Hondo	2.4 Río Polochic	3.4 Pojóm		
1.5 Río Salamá	1.15 Río Los Esclavos	2.5 Río Cahabón	3.5 Río Ixcán		
1.6 Río Sis-Icán	1.16 Río Paz	2.6 Río Sarstún	3.6 Xacibal		
1.7 Río Nahuatate	1.17 Río Ostúa Güija	2.7 Río Mopán Belice	3.7 Río Salinas		
1.8 Lago de Atitlán	1.18 Río Olopa	2.8 Río Hondo	3.8 Río La Pasión		
1.9 Río Madre Vieja		2.18 Río Molho	3.9 Río Usumacinta		
1.10 Río Coyolate		2.19 Río Temash	3.10 Río San Pedro		

<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866.</p> <p>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo (UPGGR). (Laboratorio de Información Geográfica, 2003)</p> <p>Editado por: Laboratorio SIG.IARNA, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA-URL) Guatemala, noviembre de 2005</p>	<p>PERFIL AMBIENTAL DE GUATEMALA</p> <p>Universidad Rafael Landívar (URL) Instituto de Incidencia Ambiental Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA)</p> <p>Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)</p>
---	--

1.2 Factores legales, sociales y económicos

1.2.1 Régimen legal del agua

Antecedentes generales

El agua como *elemento abiótico* es introducido al ordenamiento legal nacional por la *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente* (1987) cuya aplicación corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Como uno de los elementos objeto de regulación de esta ley, le aplica todo el sistema ahí contenido –medidas preventivas, correctivas y prohibitivas–. La herramienta legal administrativa del estudio de impacto ambiental se considera un recurso importante del Estado para fortalecer el régimen legal de las aguas en materia de protección y recuperación del recurso, la cual está contemplada en la ley.

Artículo 15 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente

Evaluar la cantidad y calidad del agua y el potencial de uso, controlar el aprovechamiento; proteger las aguas de la contaminación, regular las aguas residuales y los vertidos, promover el uso integral y el manejo de cuencas.

La *Ley de Áreas Protegidas* (1989), cuya aplicación corresponde al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), incorpora genéricamente las aguas como parte de procesos ecológicos esenciales y sistemas naturales vitales; y el Artículo 13 establece como programa prioritario el *Subsistema de Conservación de Bosques Pluviales*; en general puede afirmarse que los ecosistemas vitales contenidos en las diferentes áreas protegidas y las categorías de manejo contempladas por el reglamento de la ley, incluyen el agua. Antecedentes normativos de *protección de las fuentes de agua*, se encuentran en las leyes forestales (1925, 1945, 1974) y agrarias (1962).

El fundamento constitucional de la *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente* y de la *Ley de Áreas Protegidas*, artículos 97 y 64, respectivamente, incorporan al ordenamiento jurídico desde una perspectiva novedosa e innovadora, el ambiente y el patrimonio natural para determinar *relaciones jurídicas entre las personas y el ambiente*, superando el criterio normativo de la regulación entre personas y sociedad, imperante desde siglos atrás.

El *agua como bien económico* se incorpora al ordenamiento jurídico nacional desde sus inicios; normas constitucionales definen los tipos de propiedad y uso de las aguas, clasificándolas en públicas y privadas (1821, 1824, 1825, 1835, 1945, 1956, 1965); normas civiles regulan el ejercicio del dominio y sus limitaciones (1933); y criterios económicos del uso eficiente introducen en las leyes agrarias de 1923, 1935, 1953 y 1962.

Normas ordinarias incorporan las *reservas territoriales* del Estado como elementos integrantes de los recursos de agua –cauces, lechos, álveos y márgenes– a partir de 1898 y 1933, categorías jurídicas elevadas a nivel constitucional en 1956 y reiteradas como tales en las Constituciones posteriores de 1963 y 1986. El Estado autoriza el uso de las reservas territoriales a favor de particulares para fines económicos, arrendamiento de las márgenes (Río Motagua en 1935, por ejemplo), y luego a través del régimen legal de las reservas territoriales del Estado contemplado originalmente en la Ley Agraria de 1936 y posteriormente objeto de régimen legal especial (1970, 1980 y 1997).

La introducción de *normas para limitar el ejercicio de la propiedad* corren paralelas a las de la propiedad –expropiación, servidumbres y restricciones– contempladas en el sistema constitucional desde 1824 y reguladas en leyes especiales de 1898 y 1935. Para el caso del aprovechamiento de las aguas públicas específicamente se norma en leyes emitidas por el Congreso de la República: Ley de Servidumbres para Obras e Instalaciones Eléctricas (1966), ley para expropiar bienes inmuebles para construir el acueducto Xayá Pixcayá (1970) y en la ley de servidumbres agrícolas (1972).

Normas para *proteger la integridad del patrimonio* del Estado y de los particulares se incluyen en el sistema penal (1936 y 1973) y procesal civil (1934 y 1963), desde sus inicios y se amplían recientemente en materia penal (1997).

Por *razones de utilidad colectiva, beneficio e interés público* contempladas por el régimen constitucional, se expropiaron terrenos y fuentes de agua a favor de las municipalidades (Guatemala, 1923, 1951, 1955, 1957, 1958; Ciudad Vieja, 1949; Palín, 1950; San Marcos, 1956; Cuilapa, 1960; Quezada, 1961; Santa María Cauqué y Santiago Sacatepéquez, 1963; Santa Cruz del Quiché, 1969; Santa Rosa, 1970; San

Pablo, San Marcos, 1971; Cuilco, 1977; Asunción Mita, 1979; por ejemplo¹). Para el caso de las obras de hidroelectricidad, el Congreso, al declarar de urgencia nacional la realización de estudios y la construcción de obras, exime a las instituciones del Ejecutivo del cumplimiento de las leyes de licitación y deja a su discreción las contrataciones respectivas, tal el caso de los estudios y obras de Jurún Marinalá, Los Esclavos, El Porvenir, Atitlán (1964), Chixoy y Cahabón (1971).

El *sistema legal de dominio, propiedad, ejercicio de derechos de uso y sus limitaciones* tiene por objeto asegurar relaciones de propiedad entre el Estado, la sociedad y las personas, satisfacer necesidades de carácter general y proteger la integridad del patrimonio de los particulares, considera al agua como una cosa respecto a la cual las personas no tienen responsabilidades y por ello se preocupa durante un período prolongado (1821 a 1986) fundamentalmente de *asegurar relaciones de propiedad* y es innovado por la Constitución de 1986 que establece relaciones normativas entre la sociedad, las personas y el ambiente.

La posibilidad de *contratar con el sector privado* la construcción de obras hídricas de gran envergadura y la prestación de servicios de agua se prevé desde 1821; a fines del siglo XIX, el Estado celebra contratos de transporte lacustre y fluvial con compañías privadas (El Estor - Livingston, por ejemplo); y con la Compañía de Agua Mariscal, en 1924, para prestar servicios de agua potable a la ciudad capital. La participación del sector privado es regulada por medio de sistemas de licitación de obras públicas y regulación de servicios públicos de agua, contemplados en leyes especiales, sanitarias y municipales (1929, 1936, 1979, 1997 y 1878, 1935, 1957, 1987, 2002)².

El agua como *bien público capaz de satisfacer usos de interés general* es incorporado por el régimen constitucional de 1824, 1925, 1835; y como bien social, por las leyes de indias y la legislación civil (1933) al organizar sistemas de derechos de uso común y de aprovechamiento especial de las aguas públicas y por la legislación agraria (1935 y 1962), al introducir el criterio de la afectación de las aguas no utilizadas. La

Constitución Política vigente (1985) adopta expresamente el criterio del interés social para el uso del agua, Artículo 127.

La adopción de *medidas de prevención, mitigación y control* de los efectos de eventos extraordinarios del agua para proteger la vida y seguridad de las personas y sus bienes, se refleja en delitos contra la seguridad colectiva, los servicios públicos y la salud contemplados en el régimen de 1973 –estrigo, envenenamiento de aguas, inutilización de defensas–; y se introduce con la *Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado* (1996). Otros antecedentes se encuentran en las leyes forestales mencionadas y en cuanto a la organización de la administración pública, el Comité de Emergencia de 1945 y el Comité de Reconstrucción Nacional de 1976; en normas de observancia general como el Reglamento sobre el derecho de vía de las caminos públicos y su relación con los predios que atraviesan (1942); en acuerdos gubernativos mandando la realización de estudios específicos –Río Salamá en 1960 y 1990–; y medidas de política gubernamental para mitigar efectos nocivos –Río Pensativo 1998, sectores alto riesgo cuenca Amatitlán, Villalobos y Michatoya 2001, crecimiento nivel lago Petén Itzá 1980 e inundaciones en El Palmar 1986.

La *administración del agua* se refleja en una diversidad de disposiciones legales, unas relativas a las atribuciones de los ministerios de Estado, entes descentralizados, autónomos y específicamente para el manejo de cuencas. En el primer caso, el Ejecutivo incorpora actividades en cuanto a usos sectoriales del agua –canales de navegación comercial y de irrigación– así como para la construcción y operación de sistemas de agua potable, cuya ejecución asigna a los sectores de obras públicas, agricultura y salud (1920, 1935, 1945) sin atribuir a ente alguno la gestión integrada del recurso. También se contempla la medición de fenómenos climatológicos e hidrológicos (1920, 1935, 1945, 1976).

Se pueden apreciar *tres momentos importantes en la administración del agua*. El primero, cuando el énfasis es puesto en el desarrollo energético del agua (1959 a 1979); el segundo, cuando se transforma la organización del sector

1 El índice cronológico de leyes emitidas entre 1972 y 1992 y entre 1992 y 2002, no expresa a qué se refiere la expropiación mencionada, las que aparecen en número moderado; solo consultando el texto completo se puede determinar si se refieren a fuentes de agua.

2 En los últimos años (2-3), es notable el número de municipalidades que aprueban reglamentos para la prestación de servicios de agua potable de empresas privadas (Guatemala, San Miguel Petapa, San Pedro Ayampuc y Ocós, San Marcos, por ejemplo).

agrícola y específicamente se le faculta para conceder, denegar, modificar y registrar derechos de uso del agua vinculados con actividades agrícolas y se emiten, además, disposiciones reglamentarias (1970 a 1990); y el tercero, cuando el Ejecutivo asigna a Instituto de Fomento Municipal (INFOM) la dirección del agua potable y saneamiento y promueve la ordenación legal de los servicios de agua potable y aguas residuales (1990 a la fecha).

También es importante señalar la *creación de “comisiones y comités”* especialmente de nivel técnico, integrados por asesores de tomadores de decisiones y/o por funcionarios de mandos medios de sectores e instituciones del Organismo Ejecutivo, con el objeto de plantear opciones para solucionar el problema del “agua”. Estos entes se conforman predominantemente con ingenieros, emplean como técnica el trabajo de grupo, desarrollan sus actividades sin contar con documentos base ni recursos para generarlos, y las recomendaciones planteadas permanecen en los escritorios o archivos de algún ministerio (1958 a la fecha).

También se desarrollan esfuerzos a través de *proyectos con financiamiento externo*: FAO, 1958; IICA, 1980; PNUD, 1987, y BID, 1997 a la fecha (05 2003), todos implican estudios de carácter jurídico e institucional y los de PNUD y BID, además, económicos y de planificación; algunos someten a consideración del Congreso y otros actores públicos y privados sus resultados.

Por acuerdo gubernativo se crea en 1993 la *Secretaría de Recursos Hidráulicos* como ente staff de la Presidencia, cuyo objeto es proponer estrategias e instrumentos para modernizar el régimen legal, institucional y de política del agua. Los resultados concretos logrados se resumen en la presentación del presidente Alvaro Arzú de una iniciativa de ley de aguas al Congreso de la República (1996), la cual fue desestimada, y en el diseño de un programa nacional de agua potable y otro de concienciación social. Esta secretaría fue posteriormente absorbida por el sector agrícola.

La normativa prevista para la administración del agua aplica el *criterio de los usos sectoriales del agua*, demanda, el control de la oferta mediante la medición y la protección del elemento abiótico, a través de estrategias de protección y de estudios de evaluación de impacto ambiental, sin incluir el criterio administrativo de manejo integrado de los recursos hídricos, situación aún prevaleciente (2003), ni contar con sistema de monitoreo y control.

El criterio de *administrar el recurso bosque y agua* alrededor de la cuenca es introducido por la Ley Forestal de 1925 y reiterado hasta 1970; es utilizado para crear unidades ejecutoras de proyectos específicos como la del Proyecto de Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del río Chixoy UNEPROCH (1993) y Consejo para el Desarrollo Sostenido de la Cuenca del río La Pasión (1994); y aplicado para la promulgación y sanción de leyes específicas de autoridades denominadas “de cuencas” como las de Amatitlán (1996), Atitlán (1996), Izabal y Río Dulce (1998) y Sub Cuenca del río Pensativo (1998). Si bien en el resto del mundo, la administración de cuencas se refiere a la gestión del agua y a la administración de los derechos de uso y obligaciones de conservación de las aguas, en el caso de nuestro país estas atribuciones no son asignadas por las citadas leyes, pues se refieren a los recursos culturales, sociales y naturales contenidos en esa unidad hidrográfica, pero no a las aguas.

Anteproyectos de ley

Durante los últimos diez años han sido admitidos como anteproyectos de ley en el Congreso cuatro propuestas de ley de aguas, registradas bajo los números 993 en 1992; 1001 en 1993; 1621 en 1996, y 3118 en 2005.

La iniciativa de ley 993, no obtuvo dictamen favorable de las comisiones del Congreso; la 1001, obtuvo dictámenes favorables y el día fijado para la segunda lectura aconteció el golpe de Estado de 1993; la 1621, fue presentada como iniciativa de ley por el presidente Arzú y no obtuvo dictamen favorable de la Comisión de Ambiente, y la 3118 que ha causado revuelo en el país en los últimos meses, aún se encuentra en *impasse* en el Congreso.

Legislación vigente

La situación de la legislación vigente en materia de agua no varía respecto a los antecedentes descritos; no se cuenta con ley ni administración especial; el régimen jurídico se integra supletoriamente por un sinnúmero de disposiciones contenidas en distintos textos jurídicos, sin un concepto rector como lo podría ser el manejo integrado del recurso o integrador como podría serlo la previsión de un sistema nacional de planificación y presupuesto del agua.

Es importante destacar que el ordenamiento jurídico vigente asigna a las aguas diversos valores: ambiental, al considerarla un elemento abiótico; económico, al incluirla como parte del

patrimonio del Estado y de los particulares; y social, al mandar la Constitución se organice su uso en función del interés social; por tratarse de un bien con obvia capacidad de satisfacer usos de interés general, puede ser expropiada al igual que otros bienes y derechos, conforme la Ley de Expropiación (1945) vigente; y los estudios y obras necesarios para su aprovechamiento, contratados con el sector privado conforme la Ley de Contrataciones del Estado (1992, 1997 y 2001).

Hemos apuntado que las normas ordinarias que incorporan las aguas como elemento abiótico o contribuyen a su protección están contenidas en las leyes vigentes siguientes: Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (1987), Ley de Áreas Protegidas (1989), Protección calidad de las aguas, Decreto 1004 (1953) y Ley Forestal (1996).

Las normas vigentes en materia de dominio, propiedad y limitaciones del agua están contenidas en la Constitución (1986), Códigos Civiles (1933 y 1963), Ley de Expropiación (1945), leyes especiales de servidumbres (1966, 1970 y 1972), Ley de Protección del Medio Ambiente (1987), Ley de Áreas Protegidas (1989), Código de Salud (2002) y diversas leyes administrativas.

En el tema del dominio de las aguas es necesaria la interpretación de la Corte de Constitucionalidad del Artículo 127 de la Constitución Política de la República, que incorpora todas las aguas al dominio público en relación con aquellas consideradas como privadas por la legislación civil anterior a 1986, pues debido al rango de la norma constitucional citada, el tema no puede ser dilucidado por la ley de aguas. Las tesis sostenidas son diversas y opuestas: todas las aguas

son privadas, todas las aguas son públicas y todas las aguas son públicas salvo casos legales especiales (Colom de Morán, 2000). Situaciones similares fueron superadas por los sistemas legales de Francia (1963), España (1985) y Sudáfrica (1996).

Normas para definir los *tipos de uso y otorgar derechos de uso sobre aguas públicas* están contempladas en el Código Civil (1933), sin embargo no se ha podido establecer la autoridad pública que debe aplicarlas. (Cuadro 1)

Las normas para establecer *prioridades de abastecimiento*, las define el Código Civil (1933), y son:

- Abastecimiento de poblaciones y servicios de utilidad pública.
- Abastecimiento de ferrocarriles.
- Riego.
- Canales de navegación.
- Beneficios de café, molinos y otras fábricas, barcas de paso y puentes flotantes.
- Estanques para viveros y criaderos de peces.

Los sistemas de prioridades previstos responden a las necesidades de la época en que fueron emitidos. Al igual que en el caso anterior no se ha podido establecer quién debe aplicarlos.

Aspectos de la *administración del agua* se incluyen en las atribuciones y actividades específicas de los ministerios de Estado y entes descentralizados y autónomos, vistos como responsables de un sector usuario, prestador de un servicio o responsable de actividades de conservación –sectores bosque, áreas protegidas y medio ambiente–.

Cuadro 1
Clases y tipos de uso del agua, según el Código Civil

Clases de Uso	Tipos de Uso	Requisitos
Uso Común	Navegación y doméstico sin fines comerciales	Cumplir disposiciones administrativas
Aprovechamiento Especial	Todos, menos la navegación y el doméstico	Necesidad de autorización previa del Estado. Sin perjuicio de tercero. Plazo y destino definido. Derechos accesorios. Metros ³ / necesidades de uso. Sujeto a la ley.

Destacan las atribuciones normadas por la Ley del Organismo Ejecutivo (1997, 2000) para el MARN, consistentes en formular la política de conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales, la política para el manejo del agua en materia de contaminación y la de manejo de cuencas. Otras facultades otorgadas por esta ley se relacionan con obras públicas y corresponden al Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda (MICIVI) –canales de navegación y dragado de ríos– así como con el servicio nacional de hidrología; al Ministerio de Energía y Minas (MEM), le asigna la atribución de fomentar el uso de fuentes renovables de energía y su aprovechamiento racional en función de lograr la autosuficiencia energética del país; y al Ministerio de Salud y Asistencia Social, proponer normativa de calidad del agua potable y de saneamiento ambiental. Adicionalmente, cada sector debe cumplir y hacer cumplir otras normativas ordinarias y reglamentarias, adelante descritas.

Reiteradamente se argumenta que la suma del ejercicio de estas atribuciones podría superar el vacío institucional de la administración agua, sin embargo es importante señalar la falta de criterios legales rectores e integrales, de planificación nacional y la ausencia de una entidad facultada para crear ó modificar derechos y obligaciones de aprovechamiento.³

Normas para hacer efectivo el ejercicio del uso del agua las encontramos en diversos subsistemas legales:

Uso agrícola⁴ del agua, Ley de Pesca (2003), Ley de Transformación Agraria (1962), Reglamento de Riego (1972), Reglamento para la Operación, Conservación y Administración de los Distritos de Riego (1972), Servidumbres agrícolas (1972), Reglamento para el Cobro de las Cuotas de Riego en los Sistemas Construidos por el Estado (1980), Reglamento interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) (1996), Reglamento para la Construcción, Operación y Administración de Sistemas de Miniriego con Aprovechamiento de Aguas Superficiales y Subterráneas, Arietes Hidráulicos, Rehilete para Fines de Riego y Embalses de Agua de Uso Múltiples (1992).

Uso doméstico del agua, Código de Salud (1997), Código Municipal (2002), Ley de Medidas y Acciones Emergentes para Prevenir y Evitar la Propagación del Cólera (DC 66-91).

Uso energético del agua, Ley Orgánica del Instituto Nacional de Electrificación, INDE (1994), servidumbres para instalaciones eléctricas (1969), la Ley General de Electricidad (1996) y normas técnicas emitidas por la Comisión Nacional de Energía (seguridad, construcción de presas 1999).

Uso minero y de hidrocarburos del agua, Ley de Minería (1997) y Ley de Hidrocarburos (1983, 1998) y sus reglamentos.

Uso para la navegación, el Reglamento para el Gobierno y Policía de los Puertos (1938), reglamento de la Policía Naval (1985), Reglamento de Control de Ingreso, Permanencia y Egreso de las Embarcaciones Tipo Turístico (1990), Reglamento de Operadores de Marinas Turísticas (1990), Ley del Impuesto sobre Circulación de Vehículos Terrestres, Marítimos y Aéreos (1994), Ley de Transito (1997) y especialmente, el Convenio sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes COLREG (1994).

Normas para *proteger la calidad de las aguas*, están contenidas en el decreto del Congreso 1004 (1953), *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente* (1987) y *Código de Salud* (2002); normas para proteger a las personas de los efectos provocados por eventos extraordinarios, están contenidas en la *Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado* (1996) y para adoptar medidas de manejo del agua, en la *Ley del Organismo Ejecutivo* (modificación del 2002, facultades del MARN), en la *Ley Forestal* (1997) y la *Ley de Áreas Protegidas* (1989).

Lo relativo a la *prestación de servicios públicos* se confunde ahora con el régimen legal de las aguas. Si bien es cierto que éstas, las aguas, constituyen insumo indispensable para ciertos servicios públicos (agua potable, irrigación, navegación) como

3 El Ministerio de Finanzas Públicas tiene a su cargo la rectoría tributaria del país, pero únicamente puede cobrar los impuestos por el concepto, modo y tiempo estipulado en la ley. Se trata de garantizar el principio de legalidad.

4 Se refiere a todos usos agrícolas, pecuarios y piscícolas.

tales son objeto de otros regímenes legales. Compete al municipio prestar y regular el servicio de agua potable y saneamiento y al Ministerio de Salud vigilar la calidad de las aguas utilizadas en éstos; y al MICIVI y Gobernación, la regulación y control de los servicios públicos de navegación. El Ministerio de Economía regula los monopolios⁵ y protege los intereses de los consumidores, lo cual se asocia claramente con los servicios públicos que utilizan agua, pero no con el régimen especial de las mismas.

El vínculo de los servicios públicos con la ley de aguas se da por medio del derecho de aprovechamiento otorgado o reconocido sobre una fuente de agua utilizada a favor del titular de un servicio público, quien asume obligaciones y compromisos con la autoridad del agua respecto al ejercicio del derecho de uso, pero no como prestador del servicio.

Las normas vigentes que integran el régimen legal del agua se consideran principalmente incompletas y anacrónicas; lo primero porque no abordan temas fundamentales de dicho régimen y anacrónicas porque no han sido capaces de atender las necesidades de desarrollo de los usos y conservación del agua.

Se estima que los hechos han trascendido al régimen legal e institucional del agua; y que la política pública ha sido, durante los últimos 50 años, no regular de manera especial el recurso, dejando especialmente su aprovechamiento, de hecho, a la libre disposición de todos y de nadie, y permitiendo el surgimiento de situaciones hídricas, social y económicamente críticas en abono de comportamientos anárquicos y en detrimento del fortalecimiento del Estado de Derecho y de la consecución de la paz social.

Ordenamiento Jurídico y Estado de Derecho

El régimen jurídico de las aguas forma a su vez parte del ordenamiento jurídico nacional; sus disposiciones suponen guardar coherencia y armonía entre sí y con las de otros regímenes especiales, guardan relaciones de interferencia e interdependencia y también suponen responden al sistema común de principios establecidos por la Constitución. Este criterio rige para Guatemala conforme la Ley del Organismo Judicial (1989, 1990 y 1993).

El ordenamiento jurídico es la base de los estados de derecho y como tales se organizan todos los países desarrollados del mundo, quienes observan *regularmente* ordenamientos nacionales y supranacionales. La historia también confirma el quebrantamiento del orden jurídico, como lo demuestra la reiterada violación de los derechos políticos en Guatemala consecuencia de los golpes de Estado o bien, la guerra de Irak impuesta por los Estados Unidos de Norte América e Inglaterra en franca violación a las normas de derecho internacional.

En todo caso y de manera práctica y mínima, se trata de contar con reglas del juego para dotar de seguridad jurídica al proceso de desarrollo del agua y asignar a las instituciones del Estado las atribuciones necesarias para actuar tanto en función del interés público y del ejercicio de los derechos privados.

Dentro del ordenamiento jurídico nacional e internacional, el tema de la legislación del agua es solo una pequeña parte, relacionada tanto con el régimen de los recursos naturales –suelo, bosque, minas, hidrocarburos, ambiente y áreas protegidas– como con el sistema civil, mercantil y penal y con las leyes de orden público, cuando se trata de asuntos de interés social, público y general.

1.2.2 Marco institucional

Para ampliar la información anterior, se conoce que históricamente la administración del agua ha sido sectorial y con base en la división político-administrativa del país, sin tomar en cuenta el concepto de cuencas ni a los otros usos que pudiera tener el recurso. De 1991 a 1998 existió la Secretaría de Recursos Hidráulicos, una dependencia de la Presidencia de la República, cuya misión era ordenar y planificar el sector de los recursos hídricos y hacer la Ley de Aguas. La institución preparó varias propuestas de ley que no fueron aprobadas por el Congreso de la República. Fue precisamente la falta de apoyo en un marco legal y no lograr la aprobación de la ley, por lo que fue disuelta (Cobos, 2002).

Al disolver la Secretaría, el MAGA fue asignado por la Ley del Ejecutivo (1997) para ser el rector de los recursos hídricos, con lo que con un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) inició el Plan de Manejo Integrado de los

5 Los servicios públicos de abastecimiento de agua se consideran monopolios naturales, pues generalmente la oferta de servicio es única.

Recursos Hídricos, para retomar el tema del marco legal e institucional, la política, la información y la educación hídrica. Actualmente, es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales el encargado del recurso hídrico.

El MAGA, por su propia naturaleza, ha sido el encargado del tema riego en el país, su rol actual es el de facilitador, promoviendo proyectos de riego a ser financiados a través de créditos a agricultores privados. También llevaba un registro de derechos de uso hasta que por cambios legales (2001) perdió esa atribución. El MEM autoriza el derecho de uso de las fuentes para fines hidroeléctricos. La falta de coordinación interinstitucional y de manejo de cuencas hace que las autorizaciones se hagan con falta de conocimiento de la situación real de los diferentes usuarios aguas arriba o aguas abajo. El agua potable y el saneamiento son manejados por una diversidad de instituciones gubernamentales (Fondos Sociales, Secretaría Ejecutiva de la Presidencia); autónomas como el INFOM y las Municipalidades; privadas (ONG como Agua del Pueblo, CARE) y de ayuda internacional como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Existe una comisión interinstitucional para coordinar el Proceso de la Reforma del Sector de Agua Potable y Saneamiento, que ya presentó las propuestas de legislación mencionadas en el inciso anterior. De acuerdo a su quehacer, en el Cuadro 2 se mencionan las principales instituciones involucradas en el tema del agua.

Políticas: El MARN tiene a su cargo la elaboración de las políticas de Recursos Naturales incluyendo el recurso hídrico y la legislación respectiva. La reciente creación de este Ministerio y la diversidad de problemas ambientales ha relegado la oficialización de una política hídrica. Aunque el Ministerio tiene representación en los diferentes municipios del país, es para todos los temas que maneja el MARN y no exclusivamente para el agua. Adicionalmente, no todos los representantes tienen todo el conocimiento del tema, y como no se han definido los lineamientos (política) es difícil determinar que tan efectivos son. A la fecha la falta de una política nacional sobre el tema de recursos hídricos hace difícil la armonización de las políticas sectoriales. En este sentido el MARN organizó el Foro Intergubernamental del Agua.

Por su parte el MAGA tiene a su cargo la política de Riego. Es importante mencionar que antes del 2001 era el MAGA el rector de los recursos naturales.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) tiene a su cargo la política de agua potable y saneamiento, el ejecutor de esta política es INFOM. El Ministerio de Energía y Minas, por su parte, es el encargado de la política energética y de la explotación minera, que afectan el tema de hidroelectricidad, la primera, y la extracción de agregados para la construcción de los cauces de los ríos, la segunda.

Cuadro 2
Traslapes institucionales en el tema del agua

Institución	Políticas	Planificación	Investigación	Normativas	Conservación	Usos sectoriales
MARN	X	X		X	X	
MAGA	X	X		X		Riego y drenaje
MSPAS	X			X		
MEM	X	X		X		Hidroelectricidad, Minería
INSIVUMEH			X			
INFOM	X	X		X		Agua potable y saneamiento
INDE						Hidroelectricidad
CONAP	X			X	X	
FONDOS SOCIALES						Agua potable y saneamiento, Riego y drenaje,
EMPAGUA						Agua potable y saneamiento
USAC			X		X	
UVG			X		X	
URL			X		X	
ONG ambientales			X		X	
Municipalidades			X			Agua potable y saneamiento
Autoridades de cuenca						Manejo integrado de recursos hídricos
Sector privado						Agua potable y saneamiento, Riego y drenaje

Planificación: Como ya se mencionó la planificación es sectorial por lo que las diferentes instituciones hacen su planificación de acuerdo a su competencia, las más influyentes son el MAGA, MEM, MARN, INDE e INFOM.

Investigación: El principal encargado gubernamental de la investigación en el tema del agua es el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), bajo la jurisdicción del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. La disminución de su presupuesto ha motivado que la información hidrometeorológica haya sido irregular desde los años ochenta, así como la operación y mantenimiento de las estaciones hidrometeorológicas. En los últimos años inversiones con fondos de organismos como la Cooperación Española, el Servicio Geológico de Estados Unidos y algunos proyectos específicos han permitido mejorar la red.

La autoridad para el Manejo Sustentable del Lago de Amatitlán ha construido su propia red de estaciones hidrometeorológicas (12) y planea construir más. El INDE posee algunas estaciones con fines de manejo de embalse, pero las demás las ha transferido a INSIVUMEH.

Otras instituciones que hacen investigación en el nivel nacional son las universidades del país: Universidad de San Carlos especialmente a través de la Facultad de Agronomía y la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria; la Universidad Rafael Landívar en las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Ambientales y Agrícolas, y el Instituto de Agricultura y Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), la Universidad del Valle (UVG). El resto de universidades del país contribuyen a nivel de estudios específicos y de tesis de graduación; además instituciones privadas y ONG como el Instituto de Incidencia Ambiental, la Asociación de Investigación y Estudios Sociales (ASIES), la Fundación Solar, la Fundación Defensores de la Naturaleza, el Centro de Acción Legal-Ambiental y Social de Guatemala (CALAS) y otras como el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales (CIEN) y el Centro de Estudios Económicos y Sociales (CEES) con estudios sobre el valor del agua, su propiedad y propuestas legales y normativas.

Normativas: El Ministerio de Salud ha emitido reglamentos del Código de Salud, a través de su Dirección Reguladora de Proyectos y Saneamiento del Ambiente, la cual vela porque cada proyecto a ser construido, ya sea a nivel gobierno o particular, cumpla con las normas de saneamiento exigidas para extenderle la certificación. Actualmente impulsa el

proyecto SIAS con el propósito de vigilar la calidad del agua para consumo humano. El MARN, trabaja buscando el consenso en una propuesta de normas para el vertimiento de aguas servidas a cuerpos de agua, que fue iniciada por la disuelta Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), por intermedio del Consejo Nacional de Desechos Líquidos (CONADEL). El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación a través de la Unidad de Normas y Regulaciones, mantiene un registro de usuarios de agua, y otorga derechos de uso; sin embargo, no existe un inventario actualizado de usuarios, y es en general un registro de usuarios de riego, más que de las otras actividades. En este momento se discute el traspaso de este registro al MARN.

Conservación: El CONAP y el MARN son las entidades gubernamentales dedicadas al tema.

Las asociaciones que agrupan al sector azucarero y cafetalero hacen esfuerzos para que sus agremiados usen en forma más eficiente el agua, reciclando y tratando aguas residuales del proceso productivo. El proyecto de "Producción Limpia" de la Cámara de Industria y Naciones Unidas promueve actualmente el uso de tecnologías limpias en los procesos industriales.

Usos: En materia de planificación sectorial y ambiental, participan por lo menos 15 instituciones con ámbito nacional, mayormente en agua potable y saneamiento. Existe poca dispersión institucional en pesca y energía eléctrica, así como poca integralidad en riego y uso agropecuario. No existe una instancia de planificación para el uso industrial del agua.

En agua potable se diferencian tres áreas de acción institucional: metropolitana, resto de áreas urbanas y rural. En el área metropolitana actúan, en agua potable y saneamiento, la Empresa Municipal de Agua de Guatemala (EMPAGUA), las municipalidades y las disponibilidades legales y operativas del MARN, MSPAS y las autoridades de cuenca. En el resto del área urbana, el INFOM y las municipalidades llevan el liderazgo institucional. En el área rural, se observa una mayor dispersión institucional, que se ha reducido con la anexión de UNEPAR a INFOM. La ejecución de proyectos por los fondos sociales y ONG es desordenada y sin planificación. La rectoría del sector teóricamente es del Ministerio de Salud, quien define las políticas e INFOM como ente ejecutor de las mismas. Las municipalidades del país deben velar por los servicios de agua potable y sanitarios de su jurisdicción, de acuerdo al código municipal. La ley de Agua Potable y Saneamiento va enfocada a reformar este sector para un mejor funcionamiento.

El sector privado cuenta con usuarios de riego muy importantes como el sector azucarero, bananero, cafetalero y la Gremial de Exportadores No Tradicionales. En riego el ente regulador es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través de su Unidad de Normas y Regulaciones y del Plan para la Modernización de la Agricultura bajo Riego (PLAMAR). Existen 29 unidades de riego funcionando, que eran propiedad del Estado y fueron transferidas a los usuarios

En energía es el Ministerio de Energía y Minas quien otorga los derechos de uso de agua con fines hidroeléctricos, la mayoría de veces sin tomar en cuenta los otros usos existentes en la cuenca.

Manejo Integrado: Las autoridades de lagos por su parte deben velar por el manejo integrado de los recursos hídricos en las cuencas de los lagos. Existen cuatro autoridades de cuencas: Amatitlán, Atitlán, Izabal y Petén Itzá. Son autoridades del gobierno ejecutivo donde existen comités que hacen las veces de juntas directivas, sin embargo, en general no son los usuarios o los actores principales los que están representados, y las leyes no son claras al respecto. Cada una tiene y cumple sus objetivos independientemente. No hay lineamientos generales y sus estructuras funcionales son diferentes en cada caso, lo mismo que su dependencia administrativa. La de mayor relevancia, por su área de acción, personas afectadas y recursos, es la Autoridad de Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán (AMSA) la cual ha tenido problemas en la aplicación de los reglamentos propuestos, porque se sobreponen a las normas municipales o de otras instituciones dentro de las cuencas.

No hay realmente comités de cuenca. El MAGA está iniciando algunos comités de cuenca, sin embargo el proceso es aún muy incipiente como para saber los resultados prácticos y definitivos. La falta de una legislación adecuada no apoya este tipo de organizaciones.

1.2.3 Aspectos sociales

En general la mayoría de la población considera el agua como un bien abundante, de poco valor y hay poco conocimiento del ciclo hidrológico. Desde el punto de vista de la sociedad, la percepción del público en general se centra a aspectos de contaminación, pero muy poco en el aspecto de derechos de uso, manejo integrado o uso eficiente del recurso. Los conflictos por derechos de agua en el altiplano se dan entre comunidades y raramente entre vecinos. Los conflictos entre grandes terratenientes por temas de agua se resuelven pagándose

entre sí grados indemnizaciones por daños y perjuicios, a través de procesos legales. A futuro es imprescindible no solo clarificar los derechos de agua de todos los usuarios, sino incorporar dentro de la legislación aspectos relevantes sobre los derechos y cosmovisión indígenas.

Algunos esfuerzos como la “Mesa del Agua” son esfuerzos de la sociedad civil para iniciar acciones en torno a la problemática del agua. Este grupo está integrado por consultores del sector privado, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, así como el sector académico. La intención es conformar un grupo incluyente de todos los sectores que pueda hacer incidencia en el manejo integrado del recurso.

Las decisiones, políticas y propuestas legales siempre se han realizado de arriba hacia abajo, sin tomar en cuenta los intereses y opiniones de los usuarios. Para lograr un cambio efectivo en las conductas sociales y lograr la aprobación de leyes y políticas se requiere un cambio en el origen de las propuestas. Las propuestas deben iniciar de abajo hacia arriba. Un ejemplo de esto es el esfuerzo de Fundación Solar en la cuenca del río Naranjo. (Ver recuadro 1).

En una segunda etapa se buscará armonizar todas las estrategias para lograr que se tenga una estrategia común para la cuenca y se tenga al MIRH como una herramienta para la planificación en el manejo del recurso y la resolución de conflictos. Esto permitirá tener acuerdo y ordenar el manejo del recurso, aunque no exista una Ley de Aguas.

Recuadro 1

Iniciativas para el manejo Integrado del Recurso Hídrico

Fundación Solar ha iniciado un proceso de Manejo Integrado del Agua, de abajo hacia arriba, en la cuenca del río Naranjo. El propósito es constituir la capacidad local para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (MIRH) a través de la sensibilización y capacitación. Especialmente se enfoca en función de los derechos, deberes y obligaciones de los actores involucrados y reforzando el comportamiento del agua dentro del ciclo hidrológico.

Esta iniciativa ha generado dos resultados muy importantes:

- Los ocho alcaldes de la parte alta de la cuenca han conformado una mancomunidad de municipalidades para el manejo integrado del agua, con el objeto de unificar criterios para lograr el MIRH.
- Se han conformado cinco asociaciones de usuarios que buscan no solo la mejora de servicios básicos, sino el manejo integrado del recurso.

En una primera etapa tanto las municipalidades como las asociaciones están desarrollando sus estrategias para el MIRH en sus respectivas áreas de trabajo. Hay dos municipalidades que ya realizaron sus planes de manejo de agua.

1.2.4 El agua en la economía nacional

El precio financiero y económico del agua es prácticamente igual a cero con excepción del agua potable y raras veces el riego. El cuadro 3 presenta las condiciones de tarifas vigentes para los diferentes usos del agua.

Cuadro 3.
Tarifas por tipo de uso (quetzales por m³)

Usuarios	Costo
Consumo doméstico	0.10 a 25
Riego	Costos de operación
Industria	Costos de extracción y bombeo
Pesca	0.00
Generación hidroeléctrica	0.00
Medio de producción o extracción de recursos	Operación
Medio de disposición de desechos *	0.00

* No debería considerarse como un costo, pero se toma por la falta de internalización de los costos de tratamiento.

FUENTE: Castañón: 2000.

A pesar de la falta de valoración financiera y económica, el agua está directamente relacionada con la generación del 5% del Producto Interno Bruto (Castañón, 2000). Respecto a las tarifas, la tendencia en los últimos años es recuperar los costos de inversión, así como los costos de operación y mantenimiento; en general en los proyectos con préstamos internacionales esto es una exigencia cada vez mayor. Sin embargo, se debe categorizar por separado el sector de agua potable.

Sector Agua Potable

En la zona rural, por lo general, los proyectos son construidos usando el modelo básico que tiene dos características importantes: i) Una ejecución tripartita, donde la comunidad aporta la mano de obra no calificada y algunos materiales locales, la municipalidad aporta otros elementos como puede ser el transporte, el cemento, la mano de obra calificada y algunos materiales, y el ente financiero –que puede ser una entidad estatal, ONG u otra organización– aporta la asistencia técnica y los materiales importados como tubería, válvulas y equipos de bombeo; y ii) El proyecto debe ser

integral, es decir, debe incluir agua potable, saneamiento y educación sanitaria. Estas dos características han permitido mejorar la sostenibilidad y la apropiación de los proyectos por parte de las comunidades y las municipalidades. No obstante, algunos fondos sociales y ONG utilizan otros procesos de inversión para este tipo de proyectos.

En las zonas urbanas, los servicios son generalmente operados directamente por la municipalidad o por empresas municipales (Guatemala y Quetzaltenango). En el primer caso, los ingresos y gastos se diluyen dentro de la contabilidad municipal haciéndose difícil determinar la sostenibilidad de la operación. La falta de medidores de agua en la mayoría de municipalidades, las bajas tarifas –de US\$ 0.25 a US\$ 2.00 por 30 m³ de agua al mes– y moras en el cobro de hasta el 70%, no permite recuperar ni siquiera los costos de operación y mantenimiento adecuado de los sistemas. Aún en el caso de empresas municipales, el subsidio a la tarifa del agua, aunque sea solo para operación, es considerable. El costo de producción por metro cúbico de agua potable para EMPAGUA oscila entre 25 a 30 centavos de dólar.

En el tema de plantas de tratamiento, el compromiso de las municipalidades en la construcción de las mismas requiere de subsidios. De acuerdo con EMPAGUA, el costo de tratamiento de aguas negras es de aproximadamente 75 centavos de dólar por metro cúbico, lo que implicaría, para su autosostenibilidad, tarifas, por cada conexión, cinco veces más altas que las que actualmente se cobran por el agua potable. A pesar de existir el Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (FOGUAMA), que es un fideicomiso que otorga créditos para apoyar la construcción de plantas de tratamiento, las condiciones de recuperación del crédito y la falta de mecanismos para ejecutar preinversión han limitado el avance significativo en proyectos de este tipo. En el sector privado, la mayoría de las industrias que causan contaminación se resisten a tener plantas de tratamiento. Las presiones del mercado –a través de las normas ISO 9,000 ó 14,000– son las únicas que han logrado que se produzca un cambio en la visión empresarial. Aún falta, sin embargo, internalizar los costos de tratamiento y del agua en sí en los procesos industriales.

2. Disponibilidad de recursos hídricos

2.1 Elementos conceptuales de la oferta hídrica

La oferta hídrica está constituida por la cantidad de agua disponible para ser utilizada por los diferentes usuarios. Recientemente se está utilizando el término capital hídrico para definir el volumen de agua que tiene un país o región para ser utilizado en su proceso de desarrollo.

Los términos recurso, oferta y capital están muy relacionados con las ciencias económicas dando la impresión que debe ser utilizado o aprovechado de alguna manera. Si esto es así, queda poco lugar para el tema de conservación o protección del recurso a menos que usemos términos como ahorro, reservas a futuro, capital de trabajo, o inversiones a largo plazo, que pueden considerarse como no rentables a corto o mediano plazo. Si mantenemos el enfoque económico, la otra alternativa es considerar el ambiente como un usuario más del recurso que requiere una cantidad y calidad de agua determinada.

Para fines de este documento la oferta hídrica natural o disponibilidad bruta se considera la generada por condiciones naturales y limitada únicamente por aspectos físicos naturales, como son las condiciones meteorológicas, la topografía, el tipo de suelos y la geología. La oferta hídrica neta o disponibilidad neta estará afectada por el caudal ecológico y las limitaciones que se producen por la intervención humana, como por ejemplo la reducción de la disponibilidad por contaminación o mala utilización.

El excedente disponible u oferta excedente considerará la oferta hídrica neta, menos el consumo de los otros usos domésticos: Agrícolas, industriales y generación eléctrica.

2.2 Oferta hídrica del país

En total, Guatemala posee un escurrimiento superficial entre 1,760 y 3,190 m³/s (55.6⁶ y 100.6⁷ miles de millones de metros cúbicos por año), en su mayoría concentrado en cuatro meses en las zonas más secas y con distribución más uniforme en las regiones húmedas. El 55% del territorio lo forman cuencas de repercusión internacional cuyas aguas en un

47.5% van hacia México, 7% a El Salvador, 6% hacia Belice y una mínima fracción de 0.5% hacia Honduras. Los ríos más caudalosos son el Usumacinta (1800 m³/s), Motagua (240 m³/s), Polochic (161 m³/s), Sarstún (172 m³/s) e Ixcán (165 m³/s). En la costa sur, el río Suchiate (28 m³/s) es el de mayor caudal. Se estima que el volumen de las aguas subterráneas es de 33,699 millones de metros cúbicos por año. El balance hídrico preparado por INSIVUMEH para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es más conservador, por lo que se utilizará para estimar la oferta hídrica.

En la actualidad el conocimiento del recurso es limitado, ya que la mayoría de las estaciones que conformaban la red hidrometeorológica nacional, manejada principalmente por el INSIVUMEH y en menor grado por el INDE, han operado irregularmente desde el principio de la década de los años ochenta (Cobos, 1996). Una nueva red hidrometeorológica se ha implementado en el año 2000, por lo que habrá registros disponibles a futuro. Con respecto al recurso hídrico subterráneo la investigación ha sido detallada para el valle de la ciudad de Guatemala, el valle de Antigua Guatemala, estudios preliminares en el valle de Monjas y el de Quetzaltenango. Estudios específicos en el altiplano han sido realizados por la cooperación japonesa y el INFOM.

2.3 Situación actual de los usos del agua (demanda)

En lo referente a la información de los diferentes usos que se le da al recurso, en la mayoría de los casos no se cuenta con estadísticas actualizadas, por lo que se recurre a estimaciones gruesas en los usos más importantes del agua: Agua Potable y Saneamiento, Agricultura, Energía, Industria, Pesca, Turismo y otros.

Agua Potable y Saneamiento: Las variaciones de las estadísticas de cobertura suelen depender de la fuente de información utilizada. Para el año 2000, el MSPAS utiliza los datos que el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) presenta para Guatemala en la página electrónica. (Cuadro 4).

6 Valor del balance hídrico de INSIVUMEH preparado para UNESCO en 1992.

7 Valor del INDE en el Plan Maestro de Electrificación Nacional en 1976.

Cuadro 4.
Cobertura de agua y saneamiento en el 2000, según CEPIS
(en porcentajes)

AGUA POTABLE	Conexión	Fácil Acceso ¹	Sin conexión
Urbana	87.34	11.42	1.24
Rural	47.91	22.39	29.70
Total	61.71	18.55	19.74
SANEAMIENTO	Conexión	In situ (Fosa/letrina) ²	Sin Conexión
Urbana	92.68	2.68	5.28
Rural	14.97	56.33	28.7
Total	42.15	37.74	20.51

1 Fácil Acceso indica que hay un llenacántaros, pila o pozo público a una distancia de un kilómetro o menos.

2 In Situ indica que aunque no hay conexión a un sistema de drenaje hay saneamiento a través de fosas sépticas o letrinas.

Para el 2000, se estimó un consumo doméstico de 283 millones de metros cúbicos (se asumen dotaciones de 60 lts/hab/día y 125 lts/hab/día, respectivamente, para la zona rural y la urbana). Las mayores demandas de agua potable son debidas a la concentración de la población y coinciden con áreas donde los recursos hídricos son limitados (arriba de los 1,000 msnm), específicamente las partes altas de las cuencas a lo largo del altiplano de la Sierra Madre, donde se ubican las cabeceras departamentales más densamente pobladas y la capital de la República. Situación similar, en relación con demandas de agua por concentración de población en zonas deficitarias de recursos hídricos, se presenta en la zona oriental del país. En contraposición, en las zonas norte-central y occidental, donde los recursos hídricos son más abundantes y existe regulación por medio de embalses, la población es escasa y el desarrollo regional es menor, con lo cual las demandas son mínimas en comparación con las disponibilidades del recurso. El suministro de agua potable de las 331 municipalidades, se abastece del 70% con aguas superficiales y 30% con aguas subterráneas, un 66% usa sistemas de gravedad, 18.5% utilizan bombeo y 15.2% son sistemas mixtos.

Riego: La mayor parte de riego actual es por inundación, aunque se han hecho progresos con los proyectos de mini-riego y el riego por goteo (MAGA, 1992). Se estima, aunque no hay un dato fidedigno, que en la actualidad se consumen 2,200 millones de metros cúbicos anuales en riego, basándose en un consumo promedio equivalente a 1.10 litros por segundo⁸ por hectárea. Aunque se está asumiendo un consumo durante prácticamente todo el año (300 días de

365), este estimado pretende incluir la falta de información sobre las hectáreas reales regadas y las diferencias entre diferentes sistemas de riego y tipos de cultivo.

Del área susceptible a ser regada (alrededor de 1,5 millones de hectáreas), se estima que menos del 10% (130,000 hectáreas) posee cultivo bajo riego. El 20% del área regada corresponde a proyectos ejecutados por el Gobierno –la mayoría de los cuales han sido transferidos a los usuarios– y un 80% a proyectos ejecutados por la iniciativa privada.

Energía: Al año 2000, el 32% de la potencia instalada (529 MW) es hidroeléctrica, con una tendencia al incremento de la producción termoeléctrica. Con base en los datos existentes de consumo, se estima que la hidroelectricidad requiere 2,882 millones de metros cúbicos de agua anuales. No existe ningún cobro por el uso del recurso o por servicios ambientales de las zonas aguas arriba de las presas de almacenamiento. Si se quintuplicara el potencial hidroeléctrico del país, según el Plan Maestro de Electrificación de 1976, se requerirían en el futuro 15,000 millones de metros cúbicos. El agua utilizada para generación eléctrica no es consumida y vuelve para su uso, sin embargo es importante considerar su volumen, pues aguas arriba del proyecto el agua no puede ser desviada para otro tipo de usos (Administración del Mercado Mayorista, 2000).

Industria: No existen estadísticas confiables sobre el uso del agua por el sector industrial, por lo que con base en el proceso de destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas, productos vinícolas, fabricación de cerveza y la producción

de bebidas gaseosas, jugos y otras, se estima una utilización de 425 millones de metros cúbicos (80% del volumen producido). En este sector los únicos costos que se consideran son los de operación o extracción del agua. Es importante hacer notar que hay otros usos considerables de agua en la industria alimenticia, así como la limpieza de equipo e instalaciones, la alimentación de calderas, y el agua utilizada para refrigeración y enfriamiento. A pesar de su importancia, los datos no permiten estimar estos volúmenes (Castañón, 2000). Una estimación *a priori* permite fácilmente inferir que esos usos podrían duplicar a 850 millones el uso total por la industria.

Pesca: Aunque la pesca no consume directamente el agua, es obvio que requiere el uso del recurso, no solo en cantidad, sino en calidad. Considerando que en 1997-1998 la producción bruta nacional fue de Q13.0 millones (a precios constantes de 1958), este tipo de uso no puede ser ignorado (Castañón, 2000).

Turismo: El paisaje y la recreación no implican un consumo directo del agua, exceptuando los servicios de los hoteles, pero requieren condiciones de cantidad y calidad muy altas. La calidad del agua tiene un efecto directo en la decisión del turista de visitar un determinado lugar, por lo que el deterioro de la calidad trae efectos económicos negativos, que se reflejan directamente en la industria sin chimeneas. El lago de Atitlán es el segundo lugar como atracción turística del país. Algunos análisis se han realizado para determinar el valor económico de los lagos considerando el aspecto turístico.

Transporte: Entre los otros usos del agua podemos mencionar el transporte acuático que obviamente no puede realizarse sin cuerpos de agua.

Conservación: El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) está directamente relacionado con el tema agua, ya que está integrado por ríos, lagos y humedales (Atitlán, Ipala, Lachuá, Laguna del Tigre, Bocas del Pochic, Yolnabaj, Chicoj, Punta de Manabique, Monterrico, El Pino, Ayarza, río Dulce, río Sarstún, Semuc Champey, Sipacate-Naranjo, Laguna Perdida, Petexbatún, Yaxhá-Nakum-Naranjo, Dos Lagunas, Río Escondido, Guija, Chocón-Machacas) y por albergar zonas de recarga hídrica (Cerro San Gil, Sierra de

las Minas, Cerro Alux, Sierra Caral, Astillero de Tecpán). Si además consideramos que la Biosfera Maya es prácticamente la cuenca del río La Pasión y que la cadena volcánica es importante para la recarga de los acuíferos, prácticamente la mitad del SIGAP está directamente relacionada con los recursos hídricos. Además, las reservas privadas también están relacionadas a nacimientos o caídas de agua importantes.

Algunos estudios plantean que existe un caudal necesario para garantizar los procesos naturales, denominado caudal mínimo ecológico. En este sentido existen diversas metodologías y los conceptos existentes varían de país a país y probablemente de ecosistema a ecosistema. Sin embargo, es imprescindible determinar cuál es el caudal necesario para la conservación de éstos. En este documento se considera que el caudal mínimo de reserva es el necesario para la conservación de la flora, la fauna y el ecosistema existente en el cauce o en el cuerpo de agua. Tomando en consideración el principio precautorio y considerando que el caudal de mantenimiento debería ser aquel que persiste el 75% del tiempo en un ecosistema, se puede afirmar que el caudal mínimo ecológico equivale al 25% del escurrimiento.⁹

Recepción de Desechos: Este uso del recurso es uno de los más nocivos, no sólo desde el punto de vista ecológico, sino porque causa la reducción de disponibilidad futura del recurso.

La calidad del agua es un factor limitante para su utilización, por lo que se hace necesario estimar el efecto de la contaminación sobre el volumen total de agua disponible. En este sentido, se estima que el 80% del agua de consumo doméstico, de las poblaciones urbanas de más de 2,000 habitantes, regresa contaminada a los cuerpos, esto implica un volumen de 6 m³/seg. de agua contaminada descargando a los diferentes cuerpos de agua.

2.4 Balance hídrico en el ámbito nacional

Como se ha mencionado, la disponibilidad del recurso supera en mucho el uso actual e incluso el potencial. El Cuadro 6 basado en la información del inciso 2.3 presenta un resumen de esta situación:

9 Este criterio ya fue utilizado en Colombia, ver Estudio nacional del Agua, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, Ministerio del Medio Ambiente.

Cuadro 5
Uso Actual y Potencial de Agua en Guatemala (Millones de m³)

Uso del Agua	Uso actual	Uso potencial (Año 2025)
Oferta Hídrica Bruta o Disponibilidad Bruta (Incluye Agua Superficial y Subterránea)	84,991	84,991
Caudal Ecológico	21,248	21,248
Agua Contaminada por Descargas	33,996	33,996
Oferta Hídrica Neta o Disponibilidad Neta	29,747	29,747
Agua Potable	284	1,211
Riego	2,200	10,200
Industria	850	3,625
Energía *	2,883	15,000
Uso total	6,217	30,036
Excedente Hídrico	23,530	(289)

* El volumen solo es para fines comparativos, pues al pasar por la turbina queda disponible para usarla nuevamente.
Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro muestra que el volumen de agua disponible sobrepasa en creces la disponibilidad actual, pero se ve seriamente comprometido con las necesidades y la contaminación en el año 2025. En la actualidad, Guatemala podría ser un país “exportador” de agua. Sin embargo, continuamente se escucha hablar de escasez y falta de agua. Esto se debe principalmente a dos razones: la temporalidad del recurso agua y su contaminación.

Por la distribución de lluvias en el país existen meses con excesiva precipitación y otros con muy poca o nada. Esto ocasiona la escasez de agua en los meses secos. Actualmente, la regulación del escurrimiento superficial en el país es muy limitada. El volumen máximo embalsado en el país es de 524 millones de metros cúbicos y el 95% de los mismos corresponde al embalse de Chixoy. Adicionalmente la tala inmoderada de los bosques, la eliminación de la cobertura vegetal y la pavimentación de las zonas urbanas, están limitando aún más los efectos reguladores de la vegetación, incrementando las crecidas y reduciendo los caudales de estiaje al disminuir la infiltración. La falta de información detallada en el país, dificulta la valoración real de los efectos globales como el cambio climático sobre los volúmenes de agua superficial y subterránea, aunque se estima que el déficit que se produce debe ser mayor.

La reducción de la disponibilidad por la contaminación hídrica es crítica. Las principales fuentes de contaminación son: por una parte las descargas líquidas, directas e indirectas, y por la otra los basureros, tanto municipales como clandestinos, que se ubican en el área de recarga o en zonas aledañas a los cauces de los ríos. En algunos lugares el mismo río es utilizado como el medio de eliminación de los desechos sólidos.

Si a lo anterior agregamos: i) la deficiente operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y drenaje en la mayoría de municipalidades del país; ii) la extracción y explotación incontrolada del agua subterránea; iii) la falta de planificación y regulación en el crecimiento urbano, que permite asentamientos humanos en zonas de recarga o en zonas con gran escasez natural de agua; iv) la limitada información existente sobre la disponibilidad real del recurso en el nivel local, y v) la falta de un registro de usuarios, es obvio que es muy difícil una planificación ordenada del recurso agua.

Así, con la temporalidad en la precipitación, la contaminación y la falta de planificación, no es de extrañar que actualmente exista escasez del recurso y que con ello aparezca la presión sobre un recurso que en apariencia es abundante.

3. Presiones al recurso hídrico

3.1 Demanda

3.1.1 Agua potable

El incremento en la demanda de agua de las ciudades es cada vez más difícil de satisfacer y está generando serios problemas de sobreexplotación. El caso más crítico es el de la ciudad de Guatemala con un déficit de 1 m³/s para el municipio de Guatemala y de 2 a 2.5 m³/s si se incluyen los municipios aledaños que conforman el área metropolitana.

Los mantos acuíferos del valle de la ciudad de Guatemala están siendo sobreexplotados con un incremento en el nivel de la profundidad de 1 a 2 metros anuales, dependiendo de la zona. En algunos puntos se ha llegado a reportar caídas de nivel de más de 10 metros que han obligado a EMPAGUA a reducir la producción de varios pozos del programa de Emergencia I. Esto es producto de la alta urbanización de las zonas de recarga y la falta de regulación en la perforación de pozos.

En el ámbito nacional, asumiendo una tasa de crecimiento de 2.64%, una relación rural/urbano de 2/1 y una dotación de 125 l/s para el área rural y 180 l/s para el área urbana, se estima que en el año 2025 se requerirán aproximadamente 1,210 millones de metros cúbicos de agua para cubrir la demanda de la población.

3.1.2 Riego

De las hectáreas susceptibles a riego, solamente 646,383 tienen buen potencial, si para el año 2025 todas estas hectáreas estuvieran bajo riego, se requeriría un volumen anual de 10,136 millones de metros cúbicos.

3.1.3 Industria

El consumo se puede estimar en unos 2,000 millones de metros cúbicos en 25 años, asumiendo que la demanda crece en la misma proporción que la del agua potable.

3.1.4 Uso para vertidos

La contaminación de aguas es generalizada en el país. De las 331 municipalidades del país, solamente 24 cuentan con plantas de tratamiento. En total se encuentran registradas

aproximadamente 49 plantas de tratamiento de aguas servidas, sin embargo seis de ellas están fuera de servicio, otras funcionan parcial o inadecuadamente y solamente unas quince se encuentran actualmente funcionando. Veintitrés (casi el 50%) de las plantas mencionadas anteriormente se encuentran en el área metropolitana, el resto repartidas en los otros municipios del país.

Por otro lado, la contaminación que afecta a la mayoría de los principales ríos del país, disminuye la disponibilidad de agua. De los 223 centros urbanos de más de 2,000 habitantes con sistema de drenaje, solo 24 aplican alguna clase de tratamiento a sus aguas residuales (la mayoría primario), el resto la descarga directamente a los ríos.

Si se toma en cuenta que las ciudades más grandes del país se encuentran en las cabeceras o partes altas de las cuencas, es fácil entender por qué la mayoría de los ríos se encuentran contaminados. Los casos más conocidos son los ríos Las Vacas y Los Plátanos (afuentes del río Motagua) en la vertiente del Caribe y el lago de Amatitlán en la del Pacífico, en los que se descargan los drenajes del área metropolitana. La contaminación industrial se encuentra más localizada en ciertos ríos del país, como en el de Villalobos-María Linda, Samalá y el Motagua, principalmente. Por su parte la contaminación agroindustrial (aguas mieles del café y desechos del proceso de producción de azúcar) afecta gran parte de los ríos del país. Otro caso es el del lago Petén-Itzá que recibe las descargas de las poblaciones en las riberas del lago.

3.1.5 Contaminación

El problema de contaminación se considera muy grave en Guatemala, aunque en general existe más información cualitativa que cuantitativa al respecto. No hay una toma de muestras sistemática que abarque puntos de control en todo el país; existe información con cierta sistematización en cuencas determinadas como las de los lagos de Amatitlán y Atitlán. En el resto del país ha habido esfuerzos puntuales en diferentes oportunidades. El propio INSIVUMEH está renovando su red e iniciando desde el 2000 la toma de datos de calidad del agua en diferentes estaciones del país, pero por limitaciones presupuestarias sus esfuerzos se concentran en la costa sur, principalmente.

Información de PLAMAR indica que la contaminación del agua, especialmente por hierro y calcio, ha afectado la viabilidad de varios proyectos. Así mismo la rápida disminución de caudales de aguas subterráneas, en zonas del sur del país, que tradicionalmente se habían considerado abundantes, preocupa seriamente en zonas aledañas a Escuintla.

Los datos de contaminación por sustancias químicas relacionadas con fertilizantes e insecticidas en el país son producto de análisis en varios estudios de la UVG. Los resultados indican que se requiere un monitoreo más estricto y que varias de las cuencas del país sobrepasan los límites y normas internacionales. La UVG también realizó estudios sobre la calidad del agua en el lago de Atitlán en el periodo 2000-2002. El recuadro 2 muestra algunas de las conclusiones del informe de Atitlán.

Recuadro 2 Conclusiones del diagnóstico de la calidad del agua del lago de Atitlán

- El lago de Atitlán sigue siendo uno de los más limpios de Guatemala, sin embargo las descargas de aguas servidas son considerables y con una gran cantidad de patógenos. Si no se toman medidas el lago perderá su capacidad de dilución y podrá empezar a futuro un proceso de eutrofización acelerado.
- La parte norte de la cuenca del lago es la que genera mayor contaminación por descargas domésticas (drenajes de Sololá y la zona turística), mientras la parte sur aporta la mayor cantidad de nutrientes provenientes de fertilizantes.

- Hay polémica sobre la ventaja de usar fosas sépticas versus drenajes con planta de tratamiento, como alternativa de manejo de los desechos líquidos. Ambas son soluciones viables dependiendo del tamaño de la población.
- Es necesario mejorar y ampliar la información, así como darla a conocer para lograr una mayor participación de la población en la solución de los problemas de contaminación por residuos sólidos y líquidos.

Fuente: Diagnóstico de la calidad del agua del lago Atitlán. Castellanos y otros, UVG 2002. Proyecto Volcanes de Atitlán

Respecto de la contaminación por causas industriales, ésta sigue siendo un problema que no ha podido ser resuelto, y de no modificarse el reglamento de descargas se acrecentará. La contaminación orgánica sigue siendo mayor que las cargas tóxicas generadas en los países más industrializados.

Las municipalidades están conscientes que la contaminación del agua es un problema serio, sin embargo por la falta de recursos se estima que únicamente el 6% da algún tipo de tratamiento a sus aguas negras.

Las ordenanzas municipales son insuficientes para controlar las descargas domésticas o industriales a los cuerpos de agua. Si bien se considera que los Estudios de Impacto Ambiental deberían contemplar un manejo adecuado del recurso hídrico, ante la falta de datos reales de la situación de los acuíferos por ejemplo, los estudios minimizan el efecto de las lotificaciones y otras obras sobre la recarga hídrica ni tampoco impulsan medidas de recuperación de la recarga por medio de sistemas artificiales.

4. Impactos

4.1 Salud y ambiente

La pobreza está íntimamente relacionada con el acceso a servicios. Han existido varios proyectos para mejorar la cobertura de agua potable, sin embargo en el país sigue, según cifras oficiales, rezagada y prácticamente solo se está cubriendo el crecimiento poblacional.

El cólera se ha incrementado en el país en los últimos cinco años después de haber sido erradicado totalmente.

En el nivel nacional, en el 2000 las enfermedades diarreicas fueron la segunda causa de morbilidad (45.1/1,000) y la

segunda causa de mortalidad (3.6/10,000), solo superadas por infecciones respiratorias o neumonías. A nivel infantil la mortalidad fue de un 43% del total de muertes por diarrea con un promedio de cinco muertes de niños menores de un año por día (MSPAS-POS, 2002).

4.2 Seguridad alimentaria

Los embalses con propósito de riego no superan los 26 millones de m³ anuales, que es una cantidad mínima. Por lo que la producción alimenticia está supeditada a la precipitación natural.



La mayor parte de proyectos privados de irrigación son utilizados para productos de exportación, como caña de azúcar, frutas, hortalizas y plantas ornamentales. La utilización de caudales superficiales para riego, especialmente en la costa sur del país, consume la totalidad de los caudales, por lo que los cauces se encuentran secos en los últimos kilómetros de su recorrido. Las consecuencias de esta situación son varias: en primer lugar, el efecto sobre los sistemas ecológicos de la zona de los estuarios y canales costeros, donde se ve afectada la salinidad de los mismos, y en segundo lugar el cierre de las bocanarras y la disposición de desechos en los cauces que producen inundaciones anuales en las poblaciones de las zonas costeras.

En muchos casos los sistemas de riego son elementales, se sigue usando extensivamente el riego por inundación, acequias, aspersión y otros en hectáreas y solamente en cultivos de exportación de alto valor se usan sistemas de riego sofisticados como el de goteo. No hay datos estadísticos de las hectáreas bajo cada sistema.

4.3 Ambiente

No existe una política ni incentivos para hacer un uso eficiente del agua, hay una tendencia al desperdicio. Existe aún la tendencia de extender la frontera agrícola destruyendo cobertura forestal. Según la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático de 1980 a 1990 se estima una destrucción boscosa de 56,675 Ha. por año para convertirlas en zonas ganaderas y zonas agrícolas.

La susceptibilidad a erosión del país es relativamente alta, considerando las fuertes pendientes y la alta intensidad de lluvia. La pobreza obliga a que las zonas de alta pendiente sean desprovistas de la cobertura forestal o natural existente, normalmente para desarrollar cultivos limpios como maíz y frijol. En zonas propensas a alta erosividad, y que no cuentan con técnicas de cultivo apropiadas, se genera una pérdida de suelo que hace más improductivas las parcelas cada año,

requiriendo más fertilizantes (mayor contaminación y mayor costo de producción) empobreciendo aun más a los propietarios de la tierra. Uno de los grandes retos de la protección será romper este círculo vicioso. En 1987 se estimó que el volumen de pérdida de suelos anual por erosión era de 1,416.74 toneladas por km².

La erosión adicionalmente genera material que una vez sedimentado en las partes planas de las cuencas incrementa el riesgo a inundaciones al reducir la capacidad hidráulica de los ríos.

4.4 Sequías

El total de superficie nacional con alta o mediana susceptibilidad a sequías, es de aproximadamente 45.4%. El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa y Baja Verapaz son los departamentos del país con mayor amenaza por desertificación y susceptibilidad alta a las sequías. En estas zonas se concentran alrededor de 1.5 millones de personas, de las cuales un 35% es indígena y el 83% se encuentra en niveles de pobreza y pobreza extrema. De acuerdo con las zonas más afectadas por la sequía en el escenario pesimista son: la parte sur de Petén y una zona de la costa sur. (MARN, 2001b)

4.5 Inundaciones

La zona más susceptible a inundaciones es la vertiente del Pacífico, como consecuencia de su mayor densidad de población, las condiciones topográficas –con cuencas de respuesta rápida (corto recorrido y fuertes pendientes)– y una relativamente alta precipitación en las partes altas, concentrada en seis meses del año. Otras zonas susceptibles a inundaciones son las cuencas de los ríos Polochic y del Motagua. En las cuencas que drenan al Golfo de México (zona de Petén) se producen grandes inundaciones, pero la baja densidad de población disminuye el efecto negativo de las mismas.

5. Respuestas necesarias para mejorar la situación del recurso hídrico

El grado de protección de las zonas de recarga hídrica, un indicador que permite conocer si las zonas de recarga se están protegiendo o degradando, es decir si hay una respuesta positiva o negativa con respecto a la protección de los acuíferos, indica que tres cuartas partes de estas zonas están en alto riesgo, y el resto cuenta con algún grado de protección. Como se indicó al inicio, la disponibilidad del recurso hídrico en el nivel nacional sigue teniendo un superávit, sin embargo algunas cuencas ya empiezan a padecer escasez del recurso y en el 2025 las proyecciones indican que habrá escasez del recurso por el incremento de la demanda y la contaminación.

La contaminación, especialmente por desechos de tipo biológico, es la principal causa de reducción de la disponibilidad de agua del país. En general, la mayoría de la población considera el agua como un bien abundante, de bajo valor y hay poco conocimiento del ciclo hidrológico. Desde el punto de vista de la sociedad, la percepción del público en general se centra en aspectos de contaminación, pero muy poco en el aspecto de derechos de uso, manejo integrado o uso eficiente del recurso. La población no conoce la complejidad del problema, sin embargo la falta de seguridad jurídica y la contaminación empiezan a sensibilizar algunos sectores de la sociedad que en términos generales continúan con un desperdicio y una administración ineficiente del recurso.

El marco legal del agua es complicado, no existe una ley de aguas y no hay seguridad jurídica en los derechos de uso. La administración del agua ha sido sectorial y cada institución se preocupa de su área de acción sin tomar en cuenta el concepto de cuencas ni los otros usos que pudiera tener el recurso.

Ante esta situación, surge la necesidad de consolidar un nuevo sistema legal y administrativo del agua capaz de coordinar, conciliar y priorizar usos y acciones, cubrir el mayor número de

demandas, controlar y detener la contaminación, proteger a las personas y sus bienes de efectos de eventos extraordinarios, prever y resolver conflictos y garantizar derechos de tercera generación requiere el desarrollo de herramientas clave y concretas (Azpurúa y Gabaldón, 1976):

- (a) Inventario de las aguas: todas las aguas –calidad, cantidad y comportamiento–, todos los usos, todos los problemas de contaminación, amenaza y riesgo y todos los conflictos. Este inventario requiere expresarse en un catastro físico –certeza hídrica– y en un registro de derechos –seguridad jurídica–;
- (b) Sistema nacional de administración integral del agua, dirigido a nivel central y ejecutado de forma sectorial, regional y local en áreas definidas por medidas hidrográficas, conforme un sistema nacional de programas y proyectos cuyos objetivos se articulan con los del desarrollo nacional; y
- (c) Diseño e implementación de un sistema de seguimiento y evaluación de desempeño hídrico.

Como paradigma articulador de nuevas y viejas necesidades del régimen legal e institucional de las aguas se propone el manejo integrado de los recursos hídricos MIRH, a partir de la definición propuesta por la Asociación Mundial del Agua (GWP por sus siglas en inglés), debidamente tropicalizada para el caso de Guatemala. La GWP define el MIRH así: “El MIRH es 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” (GWP, 2000).

Este paradigma se funda en tres principios: equidad social, eficiencia económica y sostenibilidad ambiental, cuyo contenido para el caso de los países de América Central se propone considere lo siguiente:

Cuadro 6.
Principios del manejo integrado de los recursos hídricos

Equidad Social	Eficiencia Económica	Sostenibilidad Ambiental
Acceso al agua como derecho humano	Valor del agua respecto al interés público	Uso sostenido y derechos de tercera generación
Acceso al agua para la seguridad alimentaria	Valor, precio y costo de los bienes y servicios proveídos por el agua	Agua, elemento constitutivo del ciclo hidrológico
Acceso al agua con enfoque multicultural y de género	Externalidades económicas de los usos del agua	Agua, elemento de los procesos ecológicos esenciales
Participación social en la gestión local	Recursos producidos por el agua, reinvertidos en la misma unidad hidrográfica	Cuenca, unidad de planificación y gestión del agua

Fuente: Colom y Ballesteros, Cuadro No. 1, Gobernabilidad Eficaz del Agua: Acciones Conjuntas en Centro América, p. 6.

5.1 La modernización del régimen especial del agua

Al hacer un balance acerca de los grandes temas que hoy por hoy comprende la legislación del agua –tradicionales (1824-1970) y actuales (2003)–, se evidencia su directa relación con el desarrollo nacional y con la necesidad de garantizar el interés público y el ejercicio de los derechos individuales.

Entre los retos actuales, se identifica la necesidad de abordar los temas siguientes:

- la política y planificación integral
- la valoración conjunta del recurso como bien social, económico y ambiental
- el mercado del agua. Distinguir entre dominio del suelo y del agua, entre dominio y uso del agua, entre derechos de uso del agua y derechos del consumidor de los servicios de agua
- la protección de las personas y sus bienes ante eventos hídricos extraordinarios
- la protección, recuperación y sostenibilidad del agua como elemento abiótico
- la resolución de conflictos. Administrativa: nacional o internacional; fuero público o privado
- la administración integral del recurso, la descentralización y delegación de funciones y la participación de gobiernos locales, usuarios y el público
- el régimen transitorio. Condiciones y extensión del reconocimiento de derechos adquiridos, aprovechamientos de hecho, derecho indígena y derecho consuetudinario

5.2 Valoración del sistema legal del agua

Los *criterios jurídicos de valoración de las normas* son la *justicia, validez y eficacia*. El criterio de *justicia* está influido por las *ideas políticas*, producto de la historia y no corresponde analizarlas en este trabajo. Sin embargo, es importante señalar lo siguiente:

- a) La base jurídica del agua descansa en el sistema de propiedad el cual no ha variado desde su organización inicial en 1821 respecto a un aspecto esencial: proteger la propiedad. Desde entonces y hasta ahora (2003) reconoce y protege la propiedad pública y privada y limita su ejercicio a las leyes como medio para garantizar el interés público y el ejercicio de los derechos privados, pero no prevé un sistema para regular el ejercicio de esos derechos ni garantizar el acceso universal al recurso; y

- b) El recurso se deteriora, el potencial hídrico es subutilizado, no todas las demandas se satisfacen y/o la calidad de los servicios es precaria, los conflictos van en aumento y la falta de liderazgo de los actores públicos y privados del agua es evidente.

La modernización del sistema de conceptos y organización legal de las aguas se evidencia como necesaria.

El *criterio de validez* de la norma se refiere a la *legitimidad del órgano emisor*. En el presente caso, se refiere a la competencia de los órganos públicos de emitir normas jurídicas: constitucionales, ordinarias, reglamentarias, normas técnicas, disposiciones individualizadas. El límite y extensión lo fija la norma constitucional y su emisión corresponde a la Asamblea Nacional Constituyente o al Congreso, según el caso. Las normas constitucionales son las de jerarquía superior, junto con los convenios de derechos humanos aprobados y ratificados por el país. El régimen especial del agua se funda en los artículos 127 y 128; el primero integra al patrimonio nacional todas las aguas y define el interés social como el fin de su aprovechamiento; el segundo reitera que las aguas están al servicio de la comunidad y la obligación de adoptar medidas para la conservación del bosque alrededor de las fuentes de agua.

Las leyes ordinarias, comunes y especiales, desarrollan las garantías constitucionales, son de observancia general, norman temas específicos y su promulgación compete al Congreso de la República; y han transcurrido 16 años sin que el mandato constitucional de emitir una ley de aguas haya sido cumplido por el citado organismo.

Es importante señalar el criterio establecido por la Corte de Constitucionalidad en cuanto al órgano emisor de normas para regular el uso de las aguas, lo cual compete exclusivamente al Congreso de la República, argumento aplicado para declarar inconstitucionales dos reglamentos municipales (Antigua Guatemala y Zapaca). En este orden de ideas, se estima inconstitucional el Artículo 16, literal (d) del Acuerdo Ministerial 29-2000 que organizó la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Las disposiciones reglamentarias hacen operativas las leyes ordinarias, las cuales definen su límite y extensión, también son de observancia general y las emiten las instituciones del Organismo Ejecutivo debidamente facultadas por ley,

Presidencia de la República, algunas Juntas Directivas de entes descentralizados y los concejos municipales. Para citar un ejemplo, el Reglamento de Requisitos Mínimos y Máximos Permisibles de Contaminación para la Descarga de Aguas Servidas (1989).

En la estructura legal también encontramos normas técnicas y disposiciones individualizadas. Las primeras son emitidas especialmente por el sistema COGUANOR¹⁰ –agua potable, por ejemplo–; y otros entes facultados expresamente por la ley como la Comisión Nacional de Energía –sistema de seguridad de las presas, por ejemplo–; y las disposiciones individualizadas son emitidas cuando un ente público aplica la ley en un caso concreto –concesiones forestales, por ejemplo– y como lo serían también los títulos para amparar derechos de aprovechamiento de las aguas públicas.

Finalmente, el *tercer criterio de valoración* de las normas jurídicas es el de la *eficacia* de la aplicación de la ley, responde a la pregunta ¿La aplicación de la ley ha cumplido con los objetivos previstos y ha empleado los medios legalmente instituidos? Significa valorar los resultados de la aplicación de la ley, requiere contar con un sistema de evaluación del desempeño construido con base en indicadores medibles conforme múltiples criterios, entre ellos, los financieros, jurídicos; exige distinguir el cumplimiento de la ley de dos grandes actores: las instituciones de los distintos organismos del Estado, Ejecutivo, Judicial y Legislativo, y los particulares. Esta valoración también excede el alcance del presente informe.

5.3 El camino a seguir

Promover la modernización del régimen legal, institucional y de políticas públicas del agua mediante un proceso social informado y amplio que permita la emisión de instrumentos legales cuyo objeto sea otorgar seguridad jurídica y certeza hídrica al proceso de aprovechamiento y conservación de las aguas, lo cual ha sido y es propuesto tanto a nivel regional como continental y mundial en numerosos foros y talleres y específicamente para Guatemala ha sido recomendado por expertos de organismos internacionales: Dante Caponera,

de FAO, 1958; A. Glick, de AID, 1963; A., Merea, de IICA, 1980; Solanes, Llop y Braceli, de PNUD 1987; Pérez y Pérez de BID, Burchi, Aguilar y Manríquez, de FAO, 1996¹¹.

En el caso de Guatemala, se estima necesario considerar durante el proceso de modernización los temas siguientes:

- a) Un sistema de derechos de aprovechamiento especial de las aguas y de obligaciones de los usuarios para garantizar los derechos de uso –públicos y privados– y el mercado regulado de los derechos de uso.
- b) Herramientas legales y de planificación mínimas: inventario del agua, con su respectivo catastro físico y registro de derechos y obligaciones de uso de las aguas; y un sistema administrativo para conocer y resolver conflictos por el uso del agua. En todo caso, supone un servicio nacional de medición, estudio y evaluación del agua.
- c) Un sistema de uso y aprovechamiento bajo el criterio del uso óptimo del agua¹² para equilibrar principios, realidades, criterios e instrumentos y alcanzar objetivos sociales –universalidad en el acceso para fines domésticos y de seguridad alimentaria– y económicos, introduciendo incentivos de eficiencia pre y post uso y de efectividad en el uso¹³, incorporado por el uso real; y ambientales –sostenibilidad del recurso como elemento abiótico–, para la sostenibilidad misma del abasto de agua y para garantizar derechos de tercera generación; y
- d) La organización de la administración general del agua, por medio de una dirección nacional que considere
 - a. La planificación, regulación y evaluación nacional de las acciones del Estado (sistema de programas, proyecto y presupuesto) y ejecución a través del ejercicio de atribuciones de entes sectoriales, descentralizados y autónomos;
 - b. La gestión del recurso por regiones hidrográficas (grupos de cuencas, subcuencas y microcuencas)
 - c. Mediante figuras que incorporen la participación de los gobiernos locales, los usuarios y el público y permitan la paulatina asunción de atribuciones de planificación y administración de derechos y obligaciones de parte de los organismos locales.

10 Comisión Guatemalteca de Normas.

11 Todos y cada uno de los mencionados han desempeñado roles importantes en sus respectivos países, especialmente el señor Pérez y Pérez, quien formó parte de la comisión que redactó la nueva ley de España (1985) que sustituyó al régimen centenario; Manríquez que actuó como Director de Aguas de Chile durante la reforma legal de 1983; Merea que actuó como Director de Aguas de Perú durante la reforma de 1970. Los señores Glick (americano), Burchi (italiano) y Solanes (argentino) se han dedicado al estudio de esta rama jurídica; el primero ha compilado la jurisprudencia legal del agua de los Estados Unidos y los otros han cumplido misiones de asistencia técnica en muchos países del mundo, tanto de regímenes de origen romano como árabe y asiático.

12 Incorporado por la Ley de Aguas de Sudáfrica en 1996.

13 El sistema chileno no obliga al uso de las aguas concedidas, lo cual ha provocado especular con los derechos obtenidos.

6. Línea base del recurso hídrico en Guatemala

Los indicadores en el nivel nacional para el año base 2000, se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro 7
Indicadores del recurso hídrico en Guatemala, 2000.

Tipo de indicador	Nombre del indicador	Descripción	Resultado ¹⁴
Presión	Escasez de agua	Relación porcentual entre la demanda de los diferentes usos del agua y la oferta hídrica neta.	5% (índice de escasez mínimo)
	Demanda doméstica de agua	Volumen de agua que consume la población urbana y rural para uso doméstico.	284 millones m ³ /año
	Demanda de agua para riego	Volumen de agua utilizado para riego.	2,200 millones m ³ /año
	Demanda industrial de agua	Volumen de agua utilizado por la industria.	850 millones m ³ /año
	Demanda de agua para hidroeléctricas	Volumen de agua utilizado para generación de energía eléctrica.	2,883 millones m ³ /año
Estado	Oferta hídrica bruta per cápita	Disponibilidad de agua por habitante.	7,569 m ³ /hab
	Volumen disponible de agua	Oferta hídrica disponible en el país.	84,991 millones m ³ /año
	Tratamiento de agua	Porcentaje tratado de las descargas domésticas producidas.	6.02 %
Impacto	Morbilidad	Número de casos de enfermedades de origen hídrico que se presentan por cada mil habitantes.	45.1/1000
	Mortalidad	Número de casos con víctimas mortales de enfermedades de origen hídrico que se presentan por cada diez mil habitantes.	3.6/10,000
	Mortalidad infantil	Número de niños menores de cinco años que han fallecido a causa de enfermedades de origen hídrico por año.	1,168 casos/año
	Contaminación industrial	Volumen de descargas industriales de DBO ¹⁵ por m ³ descargado por la industria.	203.9 ton DBO/año
Respuestas	Protección zonas de recarga	Grado de protección de las zonas de recarga hídrica (ZRH)	
	Zona protegida o segura	Relación porcentual del número de hectáreas que se encuentran en áreas protegidas en zonas de recarga hídrica y el área total de recarga hídrica en hectáreas.	25%
	Zona en riesgo	Relación porcentual del número de hectáreas con cobertura forestal fuera de las zonas de área protegida pero en zonas de recarga hídrica y el área total de recarga hídrica en hectáreas.	16%

14 Datos con mayor detalle pueden ser consultados en el Sistema de Información Estratégica Ambiental en la sede del proyecto.

15 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) es el oxígeno disuelto que requieren los organismos para la descomposición aeróbica de la materia orgánica presente en el agua. El dato reportado corresponde al Índice de Contaminación Industrial por DBO.

Tipo de indicador	Nombre del indicador	Descripción	Resultado ¹⁴
	Zona de alto riesgo	Relación porcentual del número de hectáreas de otros usos en zonas de recarga hídrica y el área total de recarga hídrica en hectáreas.	58%
	Zona urbanizada o pérdida	Relación porcentual del número de hectáreas urbanizadas en zonas de recarga hídrica y el área total de recarga hídrica en hectáreas.	1%
	Cobertura agua potable	Porcentaje de la población con servicio de agua potable	61.71%
	Urbana	Relación entre el número de pobladores urbanos que tienen servicio de agua entubada y la población urbana total.	87.34%
	Rural	Relación entre los pobladores del área rural de una región que tienen servicio de agua entubada y la población rural total.	47.91%
	Cobertura saneamiento	Porcentaje de la población que tiene servicio de saneamiento	78.89 %
	Urbano	Relación entre la población urbana que tiene servicio de saneamiento y el total de la población urbana.	95.36%
	Rural	Relación entre la población rural que tiene servicio de saneamiento y el total de la población rural.	71.30%
	Denuncias de agua	Relación de las denuncias en temas relacionados con el recurso hídrico y el total de denuncias ambientales en el Ministerio Público.	36%

7. Bibliografía

Arteaga, Orlandino. 1994. Memoria del Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Istmo Centroamericano, Parlamento Centroamericano, Guatemala.

Arteaga, Orlandino. 2000. Diagnóstico sobre la Gestión y Manejo de la Información en el Sector Recursos Hídricos. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.

Azpurúa, Pedro y Arnoldo Gabaldón. 1976. Recursos Hidráulicos y Desarrollo. Madrid, Editorial Tecnos, 1976.

Basterrechea, Manuel. 1996. Situación Actual del Recurso Hídrico en Guatemala y la Región. Memorias Seminario taller “Ordenamiento del Recurso Hídrico en Guatemala, Base para su Aprovechamiento Integrado y Sustentable”, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Castañeda, César. 1995. Sistemas Lacustres de Guatemala, recursos que mueren. Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos, Guatemala.

Castañeda, Maritza. 2000. Actualización del Diagnóstico Legal del Recurso Hídrico en Guatemala. Plan de Manejo

- Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.
- Castañeda, M. D. Castañón y O. Arteaga. 2000. Lineamientos de Política Hídrica Nacional y Propuesta para el Fortalecimiento del Marco Institucional y Legal del Sector Recursos Hídricos. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.
- Castañón, David. 2000. Perspectivas de Valoración Económica del Agua en Guatemala. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.
- Castellanos, Girón, Álvarez, López y España. 2002. Diagnóstico de la Calidad del Agua del Lago Atitlán, Proyecto Volcanes de Atitlán. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- CCAD/SG-SICA/DANIDA/CRRH/CAPRE. 2000. Plan Centroamericano para el Manejo Integrado y la Conservación de los Recursos del Agua. Secretaría General, Sistema de la Integración Centroamericana, Centroamérica.
- Cobos, Carlos R. 1996. Evaluación y Elaboración del Plan de Rehabilitación de la Red de Estaciones Hidrológicas de Guatemala. INSIVUMEH. MICIVI, Guatemala.
- Cobos, Carlos R. 2002. El Agua: Situación Actual y Necesidades de Gestión. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Colom, Elisa. 1978. Análisis Crítico de la Legislación del Agua en Guatemala. Tesis de Grado. Facultad de Derecho, USAC. Guatemala.
- Colom, Elisa. 2001. Estado del Agua en Guatemala, 2000. NOVIB y Fundación Solar, Guatemala.
- Colom y Ballesteros. 2003. Gobernabilidad Eficaz del Agua: Acciones Conjuntas en Centroamérica. GWP y Comité Asesor Técnico para América Central. Guatemala.
- FAO. 1998. Política y Legislación de Aguas en el Istmo Centroamericano - El Salvador, Guatemala y Honduras. Roma.
- GWP. 2000. Integrated Water Resources Management. TAC Background Paper No. 4, Denmark.
- INE. 1999. Atlas. Conozcamos Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. CD versión 1.01. Guatemala.
- INE. 2002. XI Censo de Población y VI Censo de Habitación, Guatemala.
- INFOM/MSPAS/KFW. 2000. Memoria Primer Seminario Taller Reordenamiento del Sector Agua Potable y Saneamiento, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social e Instituto de Fomento Municipal, Guatemala.
- INSIVUMEH. 2000. Calidad del Agua de los Ríos de la Cuenca del Río María Linda y Otras Cuencas, Boletín No. 3, Laboratorio de Hidroquímica, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Guatemala.
- INSIVUMEH. 2001. Calidad del Agua de los Ríos de la Cuenca del Río María Linda y Otras Cuencas, Boletín No. 4, Laboratorio de Hidroquímica, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Guatemala.
- Manríquez, Gustavo. 1997. Informes de Misión. Guatemala.
- Marienhoff, Miguel S. 1971. Régimen y Legislación de las Aguas Públicas y Privadas. Serie 100 Obras, Número 9. Buenos Aires, Abeledo Perrot, 1971.
- MAGA. 1992. Plan Nacional de Riego y Drenaje. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.
- MARN. 2001a. Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala.
- MARN. 2001b. Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala.

MSPAS/OPS. 2002. El Agua y la Salud en Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y Organización Panamericana de la Salud, Guatemala.

PAFG. 2001. Guatemala: Síntesis del Subsector Forestal y de la Dinámica de la Cobertura Forestal (1990-2000). Plan de Acción Forestal, Guatemala.

PAFG. 2002. Informe Nacional Sobre la Situación de Manejo de Cuencas en Guatemala III Congreso Latinoamericano de Cuencas. Plan de Acción Forestal, Guatemala.

PLAMAR. 2001. Ponencia para el III Encuentro de las Aguas, Santiago de Chile, octubre.

Pérez y Pérez, Emilio. 1985. Informe de Misión. BID. Guatemala.

PMIRH. 1999. Informe de los Talleres Preparatorios, Borrador para Discusión, Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.

Sánchez, Ever. 2001. Inventario Sobre la Situación Actual de las Aguas Residuales Domésticas en América Latina, País Guatemala, Proyecto Regional Sistemas Integrados de Tratamiento y uso de Aguas Residuales en América Latina: Realidad Potencial. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS), Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Sobenes, A., Vásquez, E., Melini, Y., Herrera, J. Batres, J.. 1999. Diagnóstico Rápido sobre los Decretos legislativos Nos. 64-96, 133-96 y 10-98, y Acuerdo Gubernativo No. 186-99, que establecen las Autoridades de los Lagos de Amatitlán, Atitlán e Izabal y sus Cuencas. Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, Guatemala.

Spota, Alberto. 1945. Tratado de Derecho de Aguas. T I-II. Buenos Aires, Menéndez, 1945.

Solanes, Miguel y David Getches. 1998. Prácticas Recomendables para la Elaboración de Leyes y Regulaciones Relacionadas con el Recurso Hídrico. Washington, D. C. BID.

URL-ROCAP. 1987. Perfil Ambiental de Guatemala. Universidad Rafael Landívar, ROCAP, USAID. Guatemala.



Proyecto Perfil Ambiental de Guatemala
Universidad Rafael Landívar
Edificio Q, oficina 101/IARNA
Vista Hermosa III, zona 16
Ciudad de Guatemala, Guatemala
Telefax (502) 2426-2559 / 2426-2626 Ext. 2654
Email: perfilambiental@url.edu.gt
Website: <http://www.perfilambiental.org.gt>

Situación del Recurso Hídrico en Guatemala

2

En este documento presentamos los resultados de una investigación realizada por Carlos Roberto Cobos y Elisa Colom de Morán, como parte del proceso de elaboración de la primera entrega del Perfil Ambiental de Guatemala. Ampliamos la información presentada en él, con el propósito de contribuir de manera seria y oportuna a llenar los vacíos de información en la temática hídrica a fin de que se pueda promover la modernización del régimen especial del agua en el país.

El documento hace una descripción de la oferta y demanda hídrica del país, dando énfasis al régimen legal del agua y la necesidad de modernizar el régimen legal, institucional y de políticas públicas del agua mediante un proceso social informado y amplio que permita la emisión de instrumentos legales cuyo objeto sea otorgar seguridad jurídica y certeza hídrica al proceso de aprovechamiento y conservación del agua.