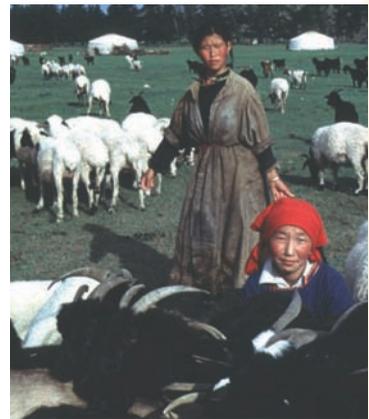




El agua nos une a nuestro vecino de una forma más profunda y compleja que cualquier otra.

John Thomson



Estudios de casos: Una visión general	469
Conclusiones de los estudios de casos del WWAP	470
Mapa 14.1: Vista general de los estudios de casos	
Recuadro 14.1: Directiva Marco del Agua de la Unión Europea	
1. La Comunidad Autónoma del País Vasco	473
Mapa 14.2: Vista general de las cuencas hidrográficas de la CAPV	
Conclusión	
2. La Cuenca del Río Danubio	474
Mapa 14.3: Vista general de la Cuenca del Danubio	
Ecosistemas y transporte	475
Gestión de la contaminación e inundaciones	475
Recuadro 14.2: Plan de gestión de la Cuenca del Danubio: Convergencia con la DMA-UE	
La energía en los países de la CRD	476
Conclusión	477
3. Etiopía	477
Mapa 14.4: Vista general de las cuencas hidrográficas de Etiopía	
Recursos hídricos	477
Desafíos para la vida y el bienestar	477
Los efectos de los desastres naturales relacionados con el agua	478
Tabla 14.1: Número de personas afectadas por sequías recientes	
Implementación de la política hídrica	478
Conclusión	479
4. Francia	479
Mapa 14.5: Vista general de las cuencas hidrográficas de Francia	
La Cuenca del Adur-Garona	480
La Cuenca del Artois-Picardía	480
La Cuenca del Loira-Bretaña	480
La Cuenca del Rin-Mosa	480
La Cuenca del Ródano-Mediterráneo	480
La Cuenca del Sena-Normandía	481
Conclusión	481
5. Japón	481
Mapa 14.6: Vista general de las cuencas hidrográficas de Japón	
Garantizar el suministro de agua potable y el acceso al saneamiento	481
Preservar los ecosistemas	481
El agua para la agricultura, la industria y la energía	482
Hacer frente a los desastres relacionados con el agua	482
Recuadro 14.3: Asegurar la base de conocimientos	
Conclusión	483
6. Kenia	483
Mapa 14.7: Vista general de las cuencas hidrográficas de Kenia	
Principales desafíos: pobreza, acceso a un agua segura y al saneamiento, alimentos y energía	483
La reforma del sector hídrico	485
Mejorar la capacidad del sector hídrico	485
Recuadro 14.4: Desastres e ingresos	
Conclusión	486
7. La Cuenca del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe	486
Mapa 14.8: Vista general de la Cuenca del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe	
Unos contextos climáticos y socioeconómicos cambiantes	486
Reformas en curso	487
Recuadro 14.5: Construcción de un marco de trabajo comunitario	
Asuntos medioambientales y consecución de los ODM	487
Conclusión	487
8. La Cuenca del Lago Titicaca	488
Mapa 14.9: Vista general de la Cuenca del Lago Titicaca	
Pobreza y conflictos: desafíos persistentes	488
El impacto del cambio climático en los glaciares	488
Fig. 14.1: Variación volumétrica y del área del glaciar Chacaltaya	
Conclusión	489
9. Malí	489
Mapa 14.10: Vista general de las cuencas hidrográficas de Malí	
Pobreza, aumento de la irrigación, acceso a un agua segura y degradación medioambiental	490
Áreas de desafío: salud, alimentación y energía	490
Administración y soluciones de gestión	491
Recuadro 14.6: Gestión compartida del agua	
Conclusión	491
10. El estado de México	492
Mapa 14.11: Vista general de las cuencas hidrográficas del estado de México	
Recursos hídricos y terrestres	492
Usos del agua y de la tierra	492
Trasvases de agua	493
Agua y salud	493
Gestión del agua	493
El agua y los ecosistemas	493
Recuadro 14.7: Desarrollo de los recursos hídricos en el estado de México	
Gestión de riesgos	494
Conclusión	494
11. Mongolia, con especial referencia a la Cuenca del Tuul	495
Mapa 14.12: Vista general de las cuencas hidrográficas de Mongolia	
Contexto actual	495
El agua y los ecosistemas	495
Recuadro 14.8: Recursos hídricos transfronterizos en Mongolia	
Desafíos para el bienestar y el desarrollo	496
Agua para la alimentación	496
Agua e industria	496
Agua y energía	496
Gestión de riesgos y respuestas	497
Gestión de los recursos hídricos	497
Conclusión	497

14

CAPÍTULO 14

Estudios de casos

12. La Cuenca del Río de la Plata	498	15. Tailandia	509
Mapa 14.13: Vista general de la Cuenca del Río de la Plata		Mapa 14.16: Vista general de las cuencas hidrográficas de Tailandia	
Agua y medio ambiente	498	El agua y los ecosistemas	509
Niveles de pobreza	499	Gestión de los recursos naturales	509
Acceso a un agua segura y al saneamiento	499	Pobreza y progreso hacia los ODM	510
Tabla 14.2: Porcentaje de población urbana y rural con acceso a agua potable y a servicios de saneamiento		Agua y salud	510
Agua y salud	499	Agua para la alimentación	510
Agua e industria	500	Agua para la energía y la industria	510
Agua y energía	500	Asignación de agua	510
Recuadro 14.9: El proyecto de la hidrovía Paraguay-Paraná		Desastres relacionados con el agua	511
Compartir los recursos hídricos	500	Recuadro 14.11: El impacto del tsunami en Tailandia	
Gestión del recurso: marco institucional	501	Recursos hídricos transfronterizos	511
Conclusión	501	Conclusión	511
13. Sudáfrica	502	16. Uganda	512
Mapa 14.14: Vista general de las cuencas hidrográficas de Sudáfrica		Mapa 14.17: Vista general de las cuencas hidrográficas de Uganda	
El agua y los ecosistemas	502	El agua y los ecosistemas	512
Agua y asentamientos	502	Zonas rurales	512
Agua y salud	503	Asentamientos urbanos	512
Agua para la alimentación	503	Recuperación de costes	512
Agua y energía	503	Agua y salud	513
Agua e industria	504	Recuadro 14.12: El impacto del aumento de las temperaturas	
Gestión del agua y mitigación de riesgos	504	Seguridad alimentaria	513
Compartir el agua	504	Pobreza	513
Garantizar una base de conocimientos	504	Agua e industria	514
Conclusión	505	Agua y energía	514
14. Sri Lanka	505	Marco legal y reforma del sector hídrico	
Mapa 14.15: Vista general de las cuencas hidrográficas de Sri Lanka		Desastres relacionados con el agua	515
El agua y los ecosistemas	505	Conclusión	515
Pobreza	506	Bibliografía y sitios web	515
Agua y salud	506		
Agua y alimentación	506		
Agua para la energía	507		
Agua e industria	507		
Medidas de gestión	507		
Gestión de riesgos	507		
Recuadro 14.10: Los costes sociales, económicos y medioambientales del tsunami en Sri Lanka			
Garantizar una base de conocimientos	508		
Conclusión	508		

Estudios de casos: Una visión general

Según se explicaba en la primera edición del *Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo* (WWDR1, por sus siglas en inglés), muchos países carecen de los medios financieros, legislativos e institucionales para evaluar el estado de sus recursos hídricos. El reconocimiento y la autoevaluación de los problemas constituyen el primer y más importante paso hacia ello. Tal y como se indicó en el primer Informe: “Los profesionales del agua necesitan una mejor comprensión del amplio contexto político, económico y social, y los políticos necesitan estar mejor informados de los asuntos relacionados con los recursos hídricos”, señalando así la imperiosa necesidad de mejorar las capacidades a todos los niveles (WWAP, 2003). Uno de los principales objetivos del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) es asistir a los países para que éstos mejoren sus propias capacidades de evaluación a partir de las experiencias y capacidades existentes. El WWAP lleva a cabo su misión asistiendo en la preparación de estudios de casos en distintos países alrededor del mundo con la finalidad de poner de relieve el estado de los recursos hídricos bajo distintas condiciones físicas, climáticas y socioeconómicas. En este sentido, los estudios de casos muestran la diversidad de circunstancias y necesidades humanas. El segundo objetivo de los estudios de casos es poner de relieve los desafíos a los que debe hacer frente el sector de los recursos hídricos. Durante el proceso de desarrollo del estudio de caso, se aplican y mejoran las capacidades y experiencias de los profesionales locales y de los responsables de la formulación de políticas del sector hídrico.

El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos trabaja tanto a escala local como global. Para poder realizar una evaluación de la situación del agua a nivel mundial, el programa se basa en el análisis de las situaciones a nivel local. En el marco de la estrategia global para mejorar la calidad de los recursos hídricos a nivel mundial, las acciones locales suponen con frecuencia el punto de partida de los esfuerzos más fructíferos. Los estudios de casos del WWAP pretenden ofrecer un panorama de estos esfuerzos y mostrar las implicaciones de las decisiones tomadas a nivel local, subnacional y nacional. Las lecciones aprendidas, tanto a partir de los éxitos como de los fracasos, pueden así ser compartidas con otros países. En el 1^{er} Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, se presentaron 7 estudios de casos piloto que implicaron a un total de 12 países. En el 2^o Informe, el número de estudios de casos ha aumentado a 16 y el número de países implicados a 38 (véase el **Mapa 14.1**). Debido a este aumento, el capítulo de estudios de casos del presente Informe sólo incluye un breve resumen de cada estudio de caso, poniendo de relieve los principales retos relacionados con el agua. Puesto que cada estudio de caso constituye un importante punto de referencia en el tiempo, los informes integros de cada estudio de caso se pondrán a disposición en el sitio web del WWAP conforme se vaya recibiendo la versión final de los mismos¹.

Los estudios de casos incluidos en este Informe se realizaron a tres escalas distintas: a nivel subnacional (regiones o cuencas), a nivel nacional y a nivel internacional, con un enfoque particular sobre las cuencas de ríos y lagos transfronterizos. En conjunto, éstos ilustran cómo se afrontan los desafíos relacionados con el agua a diversas escalas. Por ejemplo, los estudios de cuencas transfronterizas se centran en los retos de compartir los recursos hídricos en el contexto internacional, mientras que los estudios nacionales y subnacionales tienen como objetivo evaluar el estado de los recursos hídricos y los progresos hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Como objetivo a largo plazo, el WWAP intenta lograr una cobertura mundial añadiendo nuevos estudios de casos a cada edición a medida que más países lleven a cabo el importante cometido de la evaluación de los recursos hídricos (ERH). El apoyo del WWAP resulta importante a la hora de asistir a los países participantes en esta crucial tarea, mientras que el Informe y el sitio web del WWAP sirven de valiosas plataformas para intercambiar ideas y fomentar el debate sobre los asuntos relacionados con el agua alrededor del mundo.

Los estudios de casos se realizan dentro de un marco multiobjetivo. El objetivo fundamental es ayudar a mejorar las instituciones nacionales, pero uno de los objetivos esenciales y el punto de partida para este ejercicio es



Mapa 14.1: Vista general de los estudios de casos

reunir a las principales partes concernidas del sector hídrico: organizaciones intergubernamentales (OIG), organizaciones no gubernamentales (ONG), universidades, el sector privado, etc., a través de talleres nacionales con el fin de promover el diálogo (no sólo entre las OIG y las ONG, sino también entre las propias OIG, a la vez que se hace hincapié en la necesidad de una integración vertical entre los distintos niveles de gobierno), identificar prioridades y desarrollar directrices para la recopilación e intercambio de información. Además, este paso también sirve para lograr una mayor sensibilización pública sobre los problemas presentes y futuros. En este contexto, la metodología de los estudios de casos del WWAP permite aunar los enfoques de abajo-a-arriba y de arriba-a-abajo. El aspecto más importante de los estudios de casos llevados a cabo en África, por ejemplo, fue la creación de grupos de trabajo nacionales; los cuales, a su vez, hacían un seguimiento de las reuniones y dirigían el progreso general de preparación de los estudios de casos nacionales. Pese a que la composición de dichos comités variaba, la mayoría de éstos estaban formados por instituciones gubernamentales, universidades, centros de investigación y ONG. El desafío común al cual debían hacer frente casi todos los grupos de trabajo era el de reunir a instituciones y agencias tradicionalmente acostumbradas a trabajar de forma aislada, y ayudar a estos grupos a comunicarse y trabajar mejor de forma conjunta. La mejora del diálogo permite un intercambio de información más abierto y voluntario entre las diversas instituciones.

1. Véase www.unesco.org/water/wwap/case_studies/index_es.shtml

Esta interacción también permitió la identificación de deficiencias técnicas e institucionales en el conjunto del sector hídrico. Algunos de los problemas registrados que dificultaban el progreso se detallan a continuación:

- ausencia de datos fiables o adecuados, de formación y de mano de obra cualificada
- escasez de comunicación entre las organizaciones responsables de la gestión de los recursos hídricos
- retraso en la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) debido a restricciones financieras y a la escasez de herramientas y políticas adecuadas, la fragmentación de las estructuras institucionales y a un numeroso grupo de agencias gubernamentales sin una definición clara de sus responsabilidades.

En resumen, gracias al proceso del WWAP de preparación de estudios de casos, los copartícipes en los estudios de casos pudieron lograr un consenso acerca de los desafíos que deben abordarse en el sector de los recursos hídricos, con lo que se realizó el primer paso para solucionarlos.

Los estudios de casos del WWAP también tienen como objetivo proporcionar una referencia de la situación actual con el fin de ofrecer una base sobre la cual se analizarán los cambios que tienen lugar en el sector hídrico a lo largo del tiempo. En este contexto, y teniendo en cuenta su directiva de desarrollo de capacidades, el WWAP, no sólo facilitó la verificación de los indicadores sugeridos en su primer Informe, sino que también ayudó a diversos países en el desarrollo de su propio conjunto de indicadores. Estos indicadores son esenciales para el desarrollo de un mayor sistema de control, evaluación e información (CEI) y un elemento clave para una buena gobernabilidad del agua.

Los copartícipes de los estudios de casos poseen perfiles de desarrollo muy distintos. Por ejemplo, Francia y Japón disponen de sistemas de CEI completamente funcionales basados en un amplio conjunto de indicadores a la vez que se encuentran en pleno de proceso de desarrollo de nuevos indicadores que satisfagan sus necesidades particulares. Otros países no disponen de sistemas de CEI o éstos se encuentran en una fase muy temprana de implementación. La investigación que evaluó la efectividad de los indicadores WWAP propuestos por Sudáfrica concluyó que existía un alto nivel de relevancia y relación entre las áreas de desafío del WWAP y los componentes básicos de la política de gestión de recursos hídricos de Sudáfrica. Además, nuestros copartícipes sudafricanos opinaban que los indicadores del WWAP ponían de manifiesto asuntos de interés de gran prioridad para los responsables de la toma de decisiones y las partes concernidas de una manera más amplia (IWWI, 2004).

El progreso en la identificación de un conjunto global de indicadores nacionales y sectoriales es prometedor, pero lento. Los mayores obstáculos en este proceso son la escasez de datos, lo que es debido a una cobertura parcial de los sistemas de seguimiento hidrológico establecidos, y a la poca fiabilidad de la información de la que se dispone que, además, suele ser obsoleta. La experiencia ha demostrado que el desarrollo de indicadores constituye un proceso largo e iterativo que requiere un apoyo técnico y financiero considerable y sostenido.

En la actualidad, el desarrollo de indicadores está bajo la responsabilidad de las agencias especializadas del sistema de las Naciones Unidas. En cuanto a los asuntos relacionados con el agua, estos esfuerzos están coordinados por un grupo de expertos en cooperación con el WWAP que tiene por objeto aunar toda la experiencia y conocimientos pertinentes de las agencias de las Naciones Unidas en la preparación de indicadores para el Informe. Teniendo en cuenta que el desarrollo de indicadores debería ser un proceso inclusivo abierto a los beneficios de la experiencia externa, los países objeto de estudios de casos pueden desempeñar un papel de gran valor en este proceso. Los indicadores más relevantes desarrollados por nuestros copartícipes de estudios de casos pueden ser evaluados por otros copartícipes y tenidos en cuenta para un uso más extendido o un mayor refinamiento. WWAP desempeña un papel catalítico a la hora de difundir la experiencia e información acumuladas por nuestros copartícipes de estudios de casos a un público más amplio. La implicación de los Estados miembros de las Naciones Unidas en el desarrollo de indicadores también podría facilitar el acceso de las agencias del sistema de las Naciones Unidas a la información y conocimiento locales, a la vez que mejorar el problema de la disponibilidad de datos que, en tantas ocasiones, ha amenazado el desarrollo de indicadores en el pasado. Resulta importante recordar que una mejor implicación de los países en el desarrollo de indicadores es un proceso complejo y a largo plazo que requiere un apoyo sostenido.

El desarrollo de estudios de casos debería ser considerado como la fusión de muchas actividades paralelas pero complementarias del WWAP a nivel local, subnacional y nacional. Los estudios de casos abordan asuntos relacionados con el agua desde un punto de vista práctico y, por lo tanto, son sumamente importantes a la hora de desarrollar información relevante para la formulación de políticas por parte de aquellos responsables de la toma de decisiones comprometidos con una mejor gobernabilidad del agua.

Conclusiones de los estudios de casos del WWAP

Los actuales estudios de casos ilustran la complejidad de la gestión de los recursos hídricos en diversos entornos geográficos del mundo con distintos niveles de estrés hídrico, circunstancias socioeconómicas y necesidades humanas, lo cual complementa el panorama descrito en el primer Informe. Las conclusiones son alarmantes. En muchos países en vías de desarrollo que disponen de abundantes recursos hídricos, los problemas socioeconómicos suponen un obstáculo para un mejor acceso a unos servicios de abastecimiento de agua segura y de saneamiento, mientras que, en otros países, la escasez de agua sigue siendo un factor restrictivo para el desarrollo.

Las disparidades en los recursos hídricos son evidentes. Así, por ejemplo, los recursos hídricos disponibles per cápita en Perú representan más de 60.000 metros cúbicos por año ($m^3/año$), pero sólo 1.000 $m^3/año$ en Sudáfrica. Sin embargo la incidencia de la pobreza es mayor en Perú que en Sudáfrica, lo que significa que disponer de una gran cantidad de recursos hídricos no resulta suficiente en sí mismo para combatir la pobreza; una buena gestión de estos recursos también resulta necesaria. Una gran parte de los ricos recursos hídricos de Malí no pueden utilizarse debido a dificultades económicas y a la distribución espacial de los mismos. En muchos países africanos, la subsistencia de los habitantes de zonas rurales depende de la agricultura de secano. Sin embargo, debido a la ausencia de esquemas de riego a gran escala, las sequías afectan seriamente a las cosechas y a la seguridad alimentaria. Además, el acceso al alimento por parte de los más desfavorecidos y de las personas marginadas de la sociedad sigue suponiendo un gran desafío. La pobreza local y la esperanza de encontrar mejores condiciones de vida, a menudo provocan que los habitantes

de zonas rurales emigren a asentamientos urbanos. La población urbana de la cuenca del río de la Plata, por ejemplo, ha aumentado desde una media de un 45% a principios de la década de los 60 a casi el 87% en la actualidad. Aquí, como en otras regiones, la creciente tasa de urbanización a menudo impide extender la prestación de servicios de suministro de agua segura y de saneamiento, y las estadísticas generales de cobertura de los servicios hídricos apenas aclaran el hecho de que, aunque la cobertura es frecuentemente mayor en los asentamientos urbanos, los servicios de saneamiento y suministro de agua resultan generalmente insuficientes en las zonas periféricas de dichos centros, donde habitan la mayoría de los grupos pobres y marginados de la sociedad. Sin embargo, tal y como queda demostrado en el caso de Brasil con el proyecto PROSANEAR, cuando los pobres se organizan e implican en los procesos de toma de decisiones, ello contribuye enormemente a la prestación de mejores servicios. Dichos proyectos han demostrado que incluso los pobres están dispuestos a pagar, siempre y cuando estén informados acerca de lo que pagan y de qué clase de servicios reciben a cambio.

Las enfermedades transmitidas por el agua siguen estando entre las principales causas de mortalidad en los países en vías de desarrollo. Millones de personas padecen enfermedades que podrían evitarse a través de unas mejores prácticas higiénicas, como por ejemplo, lavarse las manos. En Tailandia, por ejemplo, pese al desarrollo de las infraestructuras de saneamiento y de abastecimiento de agua, los problemas relacionados con la higiene, tales como la diarrea aguda y la intoxicación por alimentos, siguen aumentando, mientras que otras enfermedades relacionadas con el agua (como por ejemplo, la fiebre entérica, la disentería y los helmintos) han disminuido. Algunos coparticipes de estudios de casos, tales como Argentina, México, Perú, Sri Lanka y Tailandia, han informado de los peligros de los recursos hídricos subterráneos, que cuentan con elevados niveles de arsénico.

Satisfacer la creciente necesidad energética supone un desafío para los países participantes en vías de desarrollo. Pese a que la energía hidráulica se considera uno de los recursos energéticos más económicos y se está fomentando su desarrollo, debe prestarse especial atención a los impactos sociales y medioambientales que dicha energía conlleva. La energía es un requisito indispensable para una mejor calidad de vida y para el desarrollo industrial. El potencial hidroeléctrico de nuestros participantes de estudios de casos está infrautilizado. Por ejemplo, en Etiopía, la contribución de la energía hidráulica a la producción energética anual supone, aproximadamente, el 1%. Aunque podrían generarse aproximadamente unos 30.000 megavatios (MW) de energía hidráulica haciendo uso de los recursos hídricos disponibles, en realidad sólo se utilizan 670 MW (aproximadamente el 2%) del potencial de energía hidráulica debido a las dificultades económicas. En su lugar, se suelen utilizar combustibles fósiles y leña. Asimismo, en Mali, el 90% de las necesidades energéticas básicas se satisfacen a través de la leña y el carbón vegetal. Las implicaciones medioambientales (por ejemplo, la deforestación y la emisión de gases de efecto invernadero) procedentes de estas fuentes son graves. Por otro lado, mientras que la red eléctrica se está ampliando para dar servicio a la mayoría de las zonas rurales antes marginadas, el consumo energético en el sector comercial y residencial parece haber crecido poco debido a los bajos ingresos de los hogares abastecidos.

El desarrollo industrial está estrechamente unido a la urbanización. Puesto que la industria genera empleo, la esperanza de encontrar un trabajo a menudo provoca migraciones en masa hacia los centros industriales. La progresión de las actuales tendencias de desarrollo industrial y de la

emigración de la población posiblemente ejercerá mayor presión sobre los escasos recursos hídricos y la limitada infraestructura de servicios de estos lugares, como es el caso de Gauteng en Sudáfrica.

La igualdad de género en la educación sigue siendo un problema en los países en vías de desarrollo. La razón principal de todo esto es que las mujeres y las niñas son consideradas mano de obra barata o gratuita. En Sri Lanka, pese a que el 40% de los trabajadores agrícolas son mujeres, casi el 80% de ellas desempeñan trabajos físicamente extenuantes, y más del 70% de las mujeres prestan sus servicios sin recibir nada a cambio. Además, en muchos países en vías de desarrollo se considera que llevar el agua al hogar, algunas veces desde largas distancias, es una labor de las mujeres y las niñas. Este tipo de condiciones de vida tan duras sitúa al género femenino, por desgracia, en clara desventaja educativa. Hasta el momento, los fondos destinados a mejorar los sistemas educativos no han sido capaces de solucionar este problema e incrementar la participación de las niñas. Además, las instituciones de investigación y de enseñanza superior especializadas en los aspectos técnicos y de gestión de los recursos hídricos resultan insuficientes en número y en calidad, lo que a su vez provoca que las capacidades institucionales de las organizaciones nacionales se vean limitadas debido a la ausencia de una mano de obra cualificada.

Los sistemas de CEI se encuentran en distintas fases de implementación en los países participantes en los estudios de casos. En Europa, por ejemplo, la implementación de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea ha supuesto un paso positivo hacia un sistema de CEI general (Véase el **Recuadro 14.1**). Los esfuerzos del WWAP para ayudar a los países a mejorar sus sistemas de CEI han sido muy bien acogidos por nuestros participantes en estudios de casos. Por ejemplo, en Uganda, el proceso nacional iniciado por la Secretaría del WWAP facilitó la reunión de varias instituciones y agencias para favorecer una mejor comunicación y el trabajo conjunto.

La agricultura es el sector con más demanda de agua, además de ser una de las principales fuentes de empleo y contribuir de manera importante al Producto Interior Bruto (PIB) de muchos de nuestros participantes de estudios de casos en África. En Etiopía, por ejemplo, la agricultura representa el 86% del empleo y genera un 57% de su PIB. Sin embargo, el sector industrial está tomando cada vez más fuerza en muchos de los países participantes. En Sudáfrica, ésta se ha convertido en el sector de más rápido crecimiento, generando el 29% del PIB del país y dando empleo a aproximadamente el 25% de la población activa. La minería también tiene una fuerte participación en el comercio internacional.

Satisfacer las crecientes necesidades de agua de la industria al tiempo que se preservan los ecosistemas sigue suponiendo un importante desafío. La industria minera de Mongolia aporta aproximadamente el 20% del Producto Interior Bruto y representa alrededor del 50% de las exportaciones totales del país, pero ésta ha tenido un impacto negativo sobre el bienestar de los ecosistemas. Por otra parte, con casi un 80% de eficiencia de reciclaje, Japón es un excelente ejemplo de cómo una tecnología de alto nivel y una normativa actualizada pueden contribuir a un uso eficiente del agua en la industria.

Independientemente de su nivel de desarrollo, la gestión de riesgos supone una preocupación para cada uno de los países participantes en los estudios de casos. Los desastres relacionados con el agua siguen provocando considerables daños socioeconómicos y la pérdida de muchas vidas. En

muchos países se han llevado a cabo medidas estructurales y no estructurales para mitigar los efectos negativos de las sequías y las inundaciones. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que no basta con una única acción defensiva contra los peligros relacionados con el agua. El Programa de Acciones, recientemente aprobado por los miembros de la Comisión Internacional para la Protección del Río Danubio, considera las inundaciones como una parte natural del ciclo hidrológico y recalca la necesidad de tener cuidado al planificar actividades de desarrollo en zonas con riesgo de inundaciones y de gestionar el riesgo mediante un enfoque de cuenca con la participación de Gobiernos, municipios y partes concernidas. En el marco del Programa, el cual hace principalmente referencia a las Directrices de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa sobre prevención sostenible de las inundaciones y adopta las mejores prácticas de la Unión Europea sobre prevención, protección y mitigación, la conservación y mejora de los ecosistemas relacionados con el agua son una prioridad absoluta, puesto que los humedales actúan de barreras de protección frente a las inundaciones y, por lo tanto, reducen su intensidad.

En varias regiones, tanto los recursos hídricos subterráneos como superficiales se encuentran sometidos a distintos niveles de estrés debido al crecimiento de la población y a la industrialización. En muchos casos, los recursos hídricos no son utilizados de una forma sostenible. En el estado de México, se calcula que los recursos de agua subterránea se utilizan a un ritmo dos veces mayor que el de su capacidad de recarga natural, lo que provoca un descenso del nivel del terreno de hasta 40 centímetros (cm) anuales debido a la disminución del tamaño de los acuíferos a medida que se extrae el agua, lo que lleva al trastorno de la infraestructura de saneamiento y suministro de agua e incrementa el riesgo de inundaciones.

Las sequías también forman parte del ciclo hidrológico y tienen lugar con una frecuencia e intensidad variables. Los resultados de nuestros estudios de casos demuestran hasta qué punto la sequía agrava el nivel de pobreza y

hambrión, especialmente en África. Etiopía, uno de los países más pobres del mundo, ha experimentado unos treinta episodios graves de sequía en los últimos nueve siglos, trece de los cuales resultaron sumamente graves a escala nacional y supuso que millones de etíopes se encontraran en una situación de acuciante necesidad de ayuda alimentaria básica. Incluso los países con un volumen abundante de precipitaciones son propensos a las sequías. En Sri Lanka, entre 1947 y 1992 se registraron veintitres episodios de sequía, lo que afectó gravemente a la economía de ese país. Durante la sequía del año 2001, por ejemplo, el país tuvo que hacer frente a cortes de suministro eléctrico durante ocho horas al día. En el año 2004, unas 50.000 hectáreas de cultivos sufrieron daños, y el Gobierno se vio obligado a solicitar ayuda para poder suministrar raciones de alimentos a aproximadamente un millón de personas durante un periodo de seis meses. Los sistemas de pronóstico de sequías e inundaciones resultan necesarios para tomar medidas preventivas y reducir los impactos socioeconómicos de tales desastres naturales. Sin embargo, la ausencia de financiación o una financiación limitada retrasan la implementación efectiva de tales sistemas. En consecuencia, faltan sistemas de alerta de inundaciones en un gran número de cuencas hidrográficas propensas a sufrir inundaciones. Los modelos de previsión de inundaciones de Sri Lanka no simulan situaciones de la vida real debido a los escasos algoritmos matemáticos empleados. En Kenia, la gestión de desastres no se ha contemplado como una parte integral de la planificación del desarrollo y, cuando ocurren desastres relacionados con el agua, éstos siempre se resuelven ad hoc. Como resultado de ello, la variación de las precipitaciones ha afectado enormemente a la agricultura de secano, de la cual depende en gran medida la economía de Kenia.

Las variaciones climáticas afectan a los medios de subsistencia de los habitantes de las zonas rurales y urbanas. Por ejemplo, en la cuenca del Lago Titicaca (Perú y Bolivia), los glaciares, que representan la mayor fuente de agua para el consumo humano y el riego, están retrocediendo y perdiendo volumen. Esta tendencia supondrá un desastre para el riego a pequeña y

RECUADRO 14.1: DIRECTIVA MARCO DEL AGUA DE LA UNIÓN EUROPEA

Un agua limpia y abundante es algo obvio para la mayoría de personas que viven en la Unión Europea (UE). Sin embargo, muchas de las actividades humanas afectan a la cantidad y calidad del agua. El agua contaminada procedente del uso industrial, agrícola y doméstico provoca daños al medio ambiente y afecta a la salud de aquéllos que utilizan dichos recursos hídricos. La Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA) entró en vigor el 22 de diciembre de 2000 y tiene como objetivo establecer un marco para la protección de las aguas subterráneas y superficiales, así como de las aguas costeras.

Esta directiva exige que todas las aguas costeras y las interiores alcancen un "buen estado"¹ hacia el año 2015. La definición del buen estado del agua incluye la composición química del agua y los elementos ecológicos. Con el fin de lograr este objetivo, se establece una estructura de cuenca

hidrográfica dentro de la que se fijan ciertos objetivos medioambientales. Los aspectos más importantes de la DMA es que ésta exige un desarrollo sostenible, requiere la adopción de una gestión integrada de las cuencas hidrográficas y aúna y coordina todas las políticas hídricas anteriores, tales como las directivas sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, los nitratos, las aguas de baño y el agua potable, bajo un marco común. Finalmente, la integración de la política hídrica con otras políticas importantes de la UE (como las de agricultura, energía hidráulica y navegación, por ejemplo) es un requisito previo para la correcta protección del medio ambiente acuático.

En 2009 se habrán establecido programas de medidas en cada distrito de cuenca hidrográfica para la consecución de los objetivos medioambientales (artículo 11). También se publicará el primer plan de gestión de cuencas hidrográficas para cada distrito

de cuenca, incluyendo los objetivos medioambientales para cada masa de agua superficial o subterránea y resúmenes de los programas de medidas (artículo 13).

Reconociendo que la gestión del agua ha de responder a las condiciones y necesidades locales, la DMA dispone de potentes componentes de consulta e información pública que fomentan la implicación de todas las partes concernidas en la producción, revisión y actualización de los planes de gestión de cuenca.

1. Los valores de los elementos de calidad biológica referidos a las masas de agua superficial muestran bajos niveles de distorsión procedentes de la actividad humana y estos valores se desvían muy poco de aquéllos normalmente asociados con las masas de agua superficial en condiciones inalteradas.

Fuente: CE, 2000.

mediana escala, originando un aumento del precio del agua y, posiblemente, un agravamiento de la pobreza, lo que desencadenará movimientos sociales.

La importancia de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) está siendo cada vez más reconocida en todo el mundo y se están creando y revisando los marcos legislativos y normativos necesarios para poner en práctica las herramientas de GIRH. La implicación de las partes concernidas se está fomentando a través de consejos comunitarios y organizaciones de cuenca, organismos que comparten la responsabilidad de la gestión del agua con las instituciones nacionales. No obstante, no se ha logrado totalmente el objetivo de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS) para la preparación de la GIRH y de planes de eficiencia en todos los países para el año 2005. Además, pese a que existen leyes, políticas, programas y normativas para la gestión del agua, su cumplimiento e implementación siguen siendo problemáticas. La implementación ha resultado especialmente difícil en aquellos casos en que ha habido una escasa implicación pública. Por lo tanto, facilitar la participación de los usuarios del agua y de las partes concernidas en la gestión y asignación de los recursos hídricos sigue suponiendo un gran desafío.

El mayor problema que afecta a muchos de nuestros coparticipes de estudios de casos es la falta de coordinación entre las instituciones y los organismos

1. La Comunidad Autónoma del País Vasco

La Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) es una de las 17 comunidades autónomas de España. Se trata de una zona densamente poblada, pues acoge al 5% de la población total de España (más de 2 millones de personas) en una superficie que representa el 1,4%, 7.234 km², de la superficie total de España (EUSTat, 2005). En consecuencia, la densidad de población era de 292 habitantes por km² en el año 2003. El área de superficie de las cuencas que no van más allá de los límites regionales es de unos 2.200 km², con una densidad de población en torno a los 600 habitantes por km².

La CAPV es un territorio eminentemente montañoso situado a caballo del extremo occidental de los Pirineos y del extremo oriental de la Cordillera Cantábrica. La divisoria de aguas cantábrico-mediterránea, formada por una sucesión de cadenas montañosas de modesta altitud (de 1.000 a 1.600 m), divide el territorio. Una gran parte de la CAPV se sitúa en la bahía de la cuenca Vizcaya-mediterránea. No obstante, a ambos lados de esta cuenca existe una serie de pequeñas cuencas hidrográficas, generalmente caracterizadas por un elevado nivel de precipitaciones y unas condiciones accidentadas del terreno. Las precipitaciones son abundantes en toda la CAPV, con un volumen medio anual de más de 1.000 mm y una variabilidad a largo plazo de aproximadamente el 20%. Pese a sus relativamente constantes niveles de precipitaciones, la región ha registrado graves inundaciones y varias sequías. Debido a las condiciones accidentadas del terreno y a las elevadas precipitaciones, la CAPV ha instalado una red hidrometeorológica sumamente densa, con más de 330 estaciones de control actualmente en funcionamiento.

Los asentamientos urbanos son los mayores usuarios de los recursos hídricos. De hecho, el 72% de la demanda global de agua es utilizada para el consumo urbano, mientras que el 14% se utiliza para la industria y el restante 14%

responsables de la formulación e implementación de las políticas. Esto resulta especialmente crítico en los países con múltiples estados, tales como México, donde las decisiones que se toman a nivel federal deben también implementarse a nivel estatal. En el estado de México, se ha revisado el marco legal para permitir la creación de la Secretaría de Agua, Obras Públicas e Infraestructuras para el Desarrollo (SAOPID), que es la única responsable de la preparación e implementación de las directrices de políticas de Estado sobre obras públicas y desarrollo de infraestructuras. Esta secretaría, que informa a la Comisión Nacional del Agua a nivel federal, es la primera que ejerce estas funciones en México.

Por último, e incluso más importante, los estudios de casos demuestran que, donde existen grandes insuficiencias en los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, puede observarse claramente una falta de capacidad de recursos humanos y financieros. La capacidad de los recursos humanos no sólo es esencial para la implementación de políticas y programas, sino también para la propuesta de soluciones innovadoras. Además, la ausencia de sinergia y una división de responsabilidades poco clara entre las instituciones a menudo agrava estos problemas e impide que las reformas se implementen a nivel local. Hasta que no se traten estos problemas, probablemente éstos seguirán siendo los principales obstáculos a los que se verá confrontado el sector del agua de los países en vías de desarrollo en un futuro próximo.



Mapa 14.2: Vista general de las cuencas hidrográficas de la CAPV

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

para la agricultura. Pese a que la demanda no consuntiva de agua, como por ejemplo para la producción de energía hidroeléctrica o la acuicultura, ejercen una presión local considerable sobre el movimiento de agua en la región, estas actividades no constituyen una parte importante de la economía regional.

Paralelamente al desarrollo urbano e industrial, la calidad de los recursos hídricos y de los ecosistemas acuáticos de la región ha disminuido de forma constante. En respuesta a esta situación, se ha establecido una red con 360 puntos de muestreo para medir las condiciones ambientales de todos los

ecosistemas acuáticos y masas de agua regionales (ríos, lagos, embalses, aguas de transición, aguas costeras y aguas subterráneas). Los datos recogidos de estos puntos se emplearán para evaluar las condiciones actuales de todas las masas de agua en virtud de lo estipulado en la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA), que entró en vigor en el año 2000 (véase el **Recuadro 14.1**). Con objeto de cumplir con la DMA, el Gobierno del País Vasco llevó a cabo un estudio detallado exclusivamente centrado en sus cuencas internas, que comprenden 122 ríos, 4 lagos, 14 masas de agua de transición, 44 acuíferos y 4 aguas costeras, en un esfuerzo por caracterizar los recursos de agua dulce y sus ecosistemas asociados desde un punto de vista socioeconómico y medioambiental. La Administración Hidráulica de la Comunidad Autónoma del País Vasco presentó un estudio detallado a la Unión Europea en el cual se analizaban los aspectos económicos del uso del agua y el impacto humano sobre el medio ambiente para cada masa de agua y se registraron todas las zonas protegidas.

Los resultados de dichos estudios han demostrado que mejorar la calidad del agua y contener la destrucción de los ecosistemas siguen siendo los principales desafíos para la región. Mientras que la recuperación y la regeneración de ríos y riberas de estuarios son, hasta cierto punto, factibles y

están actualmente en curso en la CAPV, su éxito dependerá del nivel de los daños ocurridos anteriormente. Pese a que es posible que estos proyectos no sean capaces de devolver completamente los recursos hídricos a sus condiciones anteriores, éstos pueden, no obstante, ayudar a mejorar su estado actual. Estos proyectos, combinados con un aumento del nivel de sensibilización pública, nuevas leyes y directivas referentes a los recursos hídricos de la región, han sido claves a la hora de iniciar una tendencia hacia la regeneración y mejor preservación de los ecosistemas frágiles.

Conclusión

Con objeto de fomentar la sostenibilidad de los recursos hídricos, a la vez que se satisfacen las demandas de agua de los distintos sectores, se están implementando activamente las políticas de GIRH en la CAPV. Las diversas necesidades de agua de la sociedad vasca se satisfacen plenamente y el coste íntegro del suministro de estos servicios se recupera a través del actual esquema de gestión del agua. El principal desafío para el futuro es definir e implementar con éxito una serie de programas eficientes y específicos para cada caso con el objeto de proteger y mejorar el estado de los valiosos recursos hídricos y de los ecosistemas asociados.

2. La Cuenca del Río Danubio

La Cuenca del Río Danubio (CRD) abarca un área de 801.463 km², lo que hace de ella la segunda cuenca hidrográfica más grande de Europa después de la del Volga. También es la cuenca que abarca más países del mundo, con un total de dieciocho Estados. La CRD se encuentra al oeste del Mar Negro y cruza Europa Central y Oriental (véase el Mapa 14.2). La CRD desemboca en el Mar Negro a través del Delta del Danubio, que forma parte de Rumania y Ucrania, y arroja un caudal medio de aproximadamente 6.500 m³/segundo, lo que la convierte en el mayor afluente del Mar Negro.

Debido a su gran superficie y diversidad de relieve, la Cuenca del Río Danubio cuenta con un clima variado y múltiples hábitats. Las regiones más altas de la parte occidental registran elevadas precipitaciones, mientras que las regiones orientales registran menores precipitaciones e inviernos fríos. Según la región, las precipitaciones pueden situarse entre menos de 500 mm y más de 2.000 mm al año, lo que afecta en gran medida a los niveles de escorrentía y desembocadura en los ríos.

Los acuíferos regionales y transfronterizos son habituales en la región de la CRD. En algunos casos, los recursos de agua subterránea representan hasta un 30% del total de recursos hídricos internos renovables de los países. Pese a que los acuíferos constituyen las mayores fuentes de agua potable e industrial en la región de la CRD, se dispone de poca información referente a la disponibilidad de aguas subterráneas o a la capacidad potencial de extracción en muchos países.

Existen 26 afluentes principales del Río Danubio, cada uno de los cuales tiene sus propias subcuencas. La Cuenca del Río Tysa (también llamado Tisza o Tisa) es la mayor subcuenca en la CRD (157.186 km²). Éste es también el segundo afluente más largo del Danubio (966 km); por su volumen de caudal, representa al segundo más grande después del Río Sava. El Río Sava es el mayor afluente del Danubio en cuanto a caudal (un promedio de 1.564 m³/s) y el segundo más grande por área de captación (95.419 km²). El Inn es el tercero más grande en cuanto a caudal y el séptimo afluente más largo del Danubio.

En la CRD existen diversos lagos de agua dulce de distinto tamaño. Los más destacados son el Balatón en Hungría (605 km²) y el Neusiedlersee (también llamado Fertő tó), que es compartido por Austria y Hungría (315 km²). Además, el Sistema del Lago Razim-Sinoe está formado por diversas grandes lagunas salobres que se conectan entre sí y que están separadas del mar por un banco de arena.

Algunos países, como Austria, Hungría, Rumania, Serbia y Montenegro y la República Eslovaca, se encuentran casi completamente situados dentro de la CRD, mientras que menos del 5% de los territorios de Albania, Italia, Macedonia, Polonia y Suiza se hallan dentro de la cuenca. Más del 26% de la población total de la cuenca es rumana. Ésta supone, con mucho, el mayor grupo de población de la CRD, seguido por las poblaciones de Alemania, Hungría y Serbia y Montenegro.

En 1998, se creó la Comisión Internacional para la Protección del Río Danubio (CIPD) con el objeto de promover y coordinar prácticas equitativas y sostenibles de gestión de los recursos hídricos, incluyendo la conservación, mejora y uso racional del agua. La CIPD, formada por 13 países cooperantes² y la UE, lleva a cabo su misión realizando recomendaciones para mejorar la calidad del agua, desarrollando mecanismos para el control de las inundaciones y los accidentes industriales, y llegando a acuerdos sobre las normas de vertidos,



Mapa 14.3: Vista general de la Cuenca del Danubio

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

garantizando que estas medidas se reflejen en las legislaciones nacionales de los países cooperantes y sean aplicadas en sus políticas (véase el **Recuadro 14.2**).

Ecosistemas y transporte

Bosques de llanuras aluviales, pantanales, deltas, corredores de llanuras inundables, riberas de lagos y otros humedales forman la base de la rica biodiversidad de la CRD. De hecho, la Cuenca del Río Danubio se extiende dentro de cinco de las ocho regiones biogeográficas de Europa, cada una con sus propias características particulares. Sin embargo, en esas regiones, la industrialización, el crecimiento de la población y la agricultura han tenido un impacto negativo sobre el tamaño y la biodiversidad de los humedales.

Los trabajos de regulación de la navegación en la región más alta del Danubio se iniciaron a principios del siglo diecinueve. La navegación es actualmente posible en el propio Río Danubio y en algunos de sus afluentes de las zonas más bajas de la cuenca. Con objeto de hacer el río navegable, se suprimieron los meandros en diversos lugares, el canal principal fue enderezado y se construyeron presas laterales para reducir el ancho del río. Como consecuencia de todo ello, en algunas partes del río la longitud del curso del agua se redujo considerablemente. También se construyeron vías de navegación artificiales para el transporte a lo largo del río Danubio. Éstas incluían el canal del Danubio-Maine en Alemania, que conecta el Rin y el Mar del Norte, el sistema de canales Danubio-Tysa-Danubio en Serbia y Montenegro, y el canal Mar Negro-Danubio en Rumanía. El propio Danubio está ahora regulado a lo largo de más del 80% de su curso. Los canales en algunas zonas también sirven como medidas de protección frente a inundaciones a la vez que proporcionan zonas de recreo y atracciones turísticas.

Los trabajos hidráulicos para mejorar la navegación han tenido un gran impacto sobre las llanuras aluviales naturales y sus ecosistemas. En muchos lugares a lo largo del río, las llanuras aluviales y los meandros se aislaron del

sistema fluvial. Como resultado, el 80% del terreno aluvial de los grandes ríos de la Cuenca del Danubio ha desaparecido a lo largo de los últimos 150 años. Algunas de las zonas que quedan han recibido protección por parte de la legislación europea o nacional o convenciones internacionales (tales como la Convención Ramsar sobre Humedales), mientras que otras zonas siguen siendo vulnerables (por ejemplo, los humedales medios y bajos del Drava-Mura en Croacia, Hungría y Eslovenia). Los grandes diques y la supresión de meandros evitaron también el intercambio entre las aguas subterráneas y superficiales, lo cual redujo la recarga de las aguas subterráneas utilizadas para el suministro de agua potable.

Teniendo en cuenta la importancia ecológica e hidrológica de los humedales (los cuales preservan una gran diversidad de especies, recargan los acuíferos, sirven de barreras contra inundaciones, etc.), las zonas protegidas dentro de la CRD están siendo inventariadas. Este inventario contribuirá a la preparación del Plan de Gestión de la CRD (véase el **Recuadro 14.2**). El calendario para la finalización del inventario se basa en el progreso de la Comisión Europea en la creación de "Natura 2000", que representará una red autorizada de sitios protegidos en la Comunidad Europea de alto valor para los hábitats naturales y las especies animales y vegetales vulnerables, en peligro de extinción o raras que éstos albergan.

Gestión de la contaminación e inundaciones

Seis Estados miembros de la UE (Alemania, Austria, Eslovaquia, Eslovenia, Hungría y República Checa) y tres países en proceso de adhesión (Bulgaria, Croacia y Rumanía) están trabajando para la implementación de los requisitos de la DMA en la CRD. También se están realizando esfuerzos paralelos en la CRD, dentro del marco de la CIPD, con objeto de registrar todas las fuentes puntuales importantes de contaminación (municipal, industrial y agroindustrial) y descargas específicas. La CIPD ha preparado inventarios de emisiones de fuentes puntuales para los años 2000 y 2002, que se están completando a medida que los Estados siguen proporcionando información más detallada. Además, las variables químicas y biológicas se miden en trece de los países miembros de la CIPD a través de setenta y nueve estaciones de control en el Danubio y sus mayores afluentes para analizar el impacto de la contaminación orgánica. De hecho, basándose en los resultados de la evaluación del impacto biológico, el Danubio ha sido clasificado entre "moderadamente contaminado" y "altamente contaminado"

2. Los países cooperantes son Alemania, Austria, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Eslovenia, Hungría, Moldavia, República Checa, Rumanía, Serbia y Montenegro y Ucrania.
3. Para obtener más información, véase el sitio web de la CIPD: www.icpdr.org

RECUADRO 14.2: PLAN DE GESTIÓN DE LA CUENCA DEL DANUBIO: CONVERGENCIA CON LA DMA-UE

La Comisión Internacional para la Protección del Río Danubio (CIPD) sirve de plataforma para coordinar el desarrollo del Plan de Gestión de la Cuenca del Río Danubio, el cual deberá implementarse hacia el año 2009. La preparación de los planes de gestión de cuencas será obligatorio para esa fecha para todos los países de la Unión Europea (UE), según lo estipulado por la Directiva Marco del Agua (DMA).

En la CIPD, cada uno de los países cooperantes apoya la implementación de la DMA en sus territorios y coopera en el marco de la CIPD para lograr un único Plan de Gestión de la Cuenca del

Río Danubio coordinado para toda la cuenca. A tal efecto, cada país se encuentra en el proceso de preparar informes nacionales e "informes de cuenca", que ofrecen una visión general de los asuntos relacionados con la DMA, tales como las presiones sobre los recursos de agua subterránea y superficial de la Cuenca del Río Danubio (CRD) y los impactos relacionados sobre el medio ambiente. Estos informes serán la base para la preparación del Plan de Gestión de la Cuenca del Río Danubio.

La CIPD también ha solicitado que otros países de la CRD cooperen para poder lograr un plan de

gestión coordinado para toda la cuenca. Albania, la Ex-República Yugoslava de Macedonia, Polonia y Suiza han ofrecido su apoyo. A nivel operativo, es obligación de las partes cooperantes el garantizar la coordinación necesaria con sus vecinos de la CRD.

Fuente: Modificado del Análisis de la Cuenca del Danubio (Informe de cuenca de la DMA, 2004). Para más ejemplos de la implementación de la DMA, véanse los estudios de casos de Francia y del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe.

por el sistema Saprobic, un método empleado para detectar contaminación orgánica biodegradable a través de la medición de la presencia o ausencia de ciertos indicadores de especies en el agua⁴. La principal causa de contaminación orgánica es la escasez de plantas de tratamiento de aguas residuales. Por lo tanto, está previsto que la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales se incluya como una acción prioritaria dentro del programa del Plan de Gestión de Cuencas de la CIPD a finales de 2009 (véase el **Recuadro 14.2**).

Además de los contaminantes biológicos, también es muy significativa la contaminación por otras sustancias peligrosas en la CRD. Lamentablemente, aparte de los datos de los que se dispone sobre metales pesados y pesticidas, a día de hoy no puede evaluarse el alcance de la contaminación por sustancias peligrosas. Los niveles de cadmio, plomo y pp-DDT (un derivado del DDT) son sustancialmente mayores que los actuales estándares de la CIPD. El riesgo de accidentes industriales también es elevado en algunas partes de la CRD. Con objeto de minimizar la frecuencia de estos incidentes, se puso en marcha en 1997 el Sistema de Alerta de Emergencia en Caso de Accidente (AEWS, por sus siglas en inglés). No obstante, el accidente de cianuro que tuvo lugar en la cuenca del río Tysa en enero de 2000 supuso un gran daño al medio ambiente y a la economía de toda la región. Esto demostró claramente la necesidad de un mejor grado de preparación frente a estos acontecimientos.

Las actividades agrícolas también ejercen presión sobre los recursos hídricos. Pese a que algunos Estados de la CRD están altamente industrializados, otros países como Bulgaria, Croacia y Rumania dependen de las actividades agrícolas, que representan aproximadamente un 10% de su PIB. Esta participación se sitúa entre el 1% y el 3,7% en el resto de países de la cuenca. Un 47,4% de los recursos terrestres de la CRD se emplean para la agricultura.

También han tenido lugar muchas inundaciones de gran magnitud en la CRD, causando numerosos daños materiales y un gran número de víctimas.

Mientras que las inundaciones son acontecimientos naturales dentro del ciclo del agua, las actividades humanas hacen aumentar el riesgo de inundaciones a través de un uso de tierras inapropiado en zonas de riesgo elevado, interfiriendo así en los procesos naturales. Las extremas y devastadoras inundaciones que tuvieron lugar a lo largo de los ríos Morava y Odra en 1997, el Río Tysa entre 1998 y 2001, y el Elba y el Danubio en 2002, han demostrado claramente la naturaleza impredecible y destructiva de las inundaciones y la necesidad de una planificación adecuada para los proyectos de desarrollo en zonas propensas a inundaciones.

Está previsto que las variaciones climáticas hagan aumentar aún más el riesgo de daños relacionados con las inundaciones. En respuesta a ello, en el año 2004, la CIPD aprobó el Programa de Acción a largo plazo para la prevención sostenible de inundaciones en la Cuenca del Río Danubio. Esta iniciativa se basa en los programas de protección sostenible frente a inundaciones desarrollados en los diversos países del Danubio y emplea las redes existentes. El punto más importante del programa de acción es que se desvía de la práctica común de tomar principalmente medidas de defensa contra los peligros relacionados con el agua y reconoce que las inundaciones forman parte del ciclo hidrológico. El programa pone énfasis sobre la necesidad de aprender a convivir con las inundaciones y de gestionar los riesgos a través de un enfoque de cuenca, con la participación de los Gobiernos, municipios y partes concernidas. Además, también se concede una gran prioridad a la preservación y recuperación de los ecosistemas relacionados con el agua dentro de los términos del programa de acción, puesto que los humedales juegan un importante papel como barreras frente a las inundaciones, reduciendo también la intensidad de las mismas. El programa de acción se refiere principalmente a las Directrices de la CEPE sobre prevención sostenible de inundaciones y adopta las mejores prácticas de la UE sobre prevención, protección y mitigación de inundaciones.

La energía en los países de la CRD

En los países de la CRD se emplean diversas tecnologías para la producción de energía. Austria depende de la energía hidráulica para generar casi dos tercios de su producción energética total. Otros países de la cuenca dependen en gran medida de la energía térmica

4. Para obtener más información sobre los índices de Saprobic para la evaluación de la calidad del agua, véase: www.who.int/docstore/water_sanitation_health/wqassess/ch10.htm

convencional, como es el caso de Croacia (67%), República Checa (53%), Hungría (57%), Rumania (61%) y Serbia y Montenegro (67%), mientras que Bulgaria y Eslovaquia han invertido mayoritariamente en energía nuclear (más del 50 %).

Conclusión

El principal problema de la CRD es la calidad del agua, más que la cantidad. Nueve países (seis Estados miembros de la UE y tres en proceso de adhesión) se encuentran en distintas fases de implementación de la DMA. Los otros

países que forman parte de la CIPD también están trabajando hacia el objetivo común de mejorar la calidad de los recursos hídricos. No obstante, existen notables diferencias económicas, sociológicas y topográficas que complican las tareas de los Estados. Por esta razón, ni los objetivos de la DMA ni los de la CIPD se implementarán de forma uniforme a lo largo de toda la región, y aún existe mucho trabajo por hacer a nivel nacional. Sin embargo, los miembros de la CIPD consideran que el uso sostenible de los recursos hídricos constituye la prioridad principal y trabajan de forma conjunta para alcanzar dicho objetivo.

3. Etiopía

Etiopía se encuentra situada en la parte oriental de África y constituye gran parte del Cuerno de África. Su terreno está formado principalmente por una enorme meseta central y una serie de llanuras bajas circundantes, lo que da lugar a tres zonas climáticas: tropical en el sur y en el sudoeste, temperaturas frías en las tierras altas y un clima entre árido y semiárido en las tierras bajas sudorientales y nororientales. En consecuencia, la cantidad de precipitaciones y la escorrentía superficial son muy variables dependiendo del lugar y la altitud. De hecho, cuatro cuencas situadas en la parte occidental del país aportan el 83% del potencial de agua superficial a nivel nacional, mientras que otras zonas producen una escorrentía muy baja.

Etiopía cuenta con 71 millones de habitantes, la mitad de los cuales viven a unos 2.200 metros sobre el nivel del mar, en zonas con temperaturas más frescas, mayores precipitaciones y un menor número de casos de malaria. Otro 40% vive a una altura entre 1.400 y 2.200 metros sobre el nivel del mar. El resto de la población vive en altitudes por debajo de los 1.400 metros. Por lo tanto, la población de Etiopía se encuentra distribuida de forma muy desigual, con casi un 80% de los 71 millones de habitantes viviendo en sólo un 37% de la superficie total del país.

Etiopía cuenta con siete cuencas transfronterizas que transportan más del 95% de la escorrentía anual. No obstante, no existe un acuerdo global que vincule a los Estados ribereños. Los países ribereños de una de estas cuencas, la Cuenca del Nilo, teniendo en cuenta los desafíos de satisfacer las crecientes necesidades de agua de forma sostenible, lanzaron la Iniciativa de la Cuenca del Nilo (NBI, por sus siglas en inglés) en 1999. Aunque los países de la cuenca están actualmente en proceso de negociación, se espera que la NBI proporcione la base para un marco institucional y legal permanente.

Con un Producto Nacional Bruto (PNB) per cápita de 100 dólares estadounidenses en 1994, Etiopía es uno de los países más pobres del mundo. En 1994, los ingresos del PNB per cápita en Etiopía fueron inferiores a la mitad de los países de toda el África Subsahariana, donde el PNB per cápita fue de aproximadamente 259 dólares estadounidenses. En general, se calcula que casi el 52% de la población vive por debajo del umbral de pobreza nacional⁵, con unos índices de pobreza en las zonas rurales y urbanas que se sitúan entre un 58% y un 48% respectivamente.

Recursos hídricos

Etiopía cuenta con nueve ríos principales y doce grandes lagos. El Lago Tana, por ejemplo, en el norte, es la fuente del Nilo Azul. Sin embargo, aparte de los grandes ríos y de los principales afluentes, apenas existe un caudal permanente en las zonas situadas por debajo de los 1.500 m. Mientras que el potencial anual de agua dulce renovable del país es de 122.000 millones de m³, sólo el 3% de esta cantidad se queda en el país. Se estima que unos 54.400 millones de m³ de escorrentía superficial y 2.600 millones de m³ de aguas subterráneas pueden desarrollarse para su uso. En la actualidad, menos del 5% del potencial de agua superficial se emplea para el consumo.

Desafíos para la vida y el bienestar

Etiopía depende en gran medida del sector agrícola, el cual genera el 86% del empleo del país y el 57% de su PNB. La agricultura de secano es la actividad principal y se practica en un área de 27,9 millones de hectáreas (ha), es decir, aproximadamente el 23% de la tierra potencialmente cultivable. Las frecuentes y graves sequías provocan una seria disminución de los ingresos de los habitantes de las zonas rurales, que suelen depender en gran medida de la agricultura. Aunque hay estimaciones que demuestran que hasta 3,7 millones



Mapa 14.4: Vista general de las cuencas hidrográficas de Etiopía

Fuente: preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

de hectáreas pueden ser regadas, sólo se han desarrollado 300.000 hectáreas de regadío. Para empeorar aún más las cosas, los esquemas de irrigación previstos a gran y media escala no podrán hacer mucho para garantizarán el suministro de alimentos a una población en rápido crecimiento.

Los humedales de Etiopía son zonas de gran valor para las comunidades rurales, pues contribuyen directamente a la seguridad alimentaria proporcionando verduras frescas a principios de la temporada de lluvias, cuando el suministro de alimentos de los campos de las tierras altas es muy escaso para muchas familias. Además, muchos habitantes de zonas rurales obtienen agua potable de manantiales situados en la periferia de los humedales. Sin embargo, los humedales están degradándose debido a las actividades humanas, tales como el drenaje para la agricultura, el pastoreo, la contaminación industrial y el uso no sostenible de los recursos. Pese a que existen algunas políticas que abordan específicamente los humedales, existe, a nivel nacional, una escasez general de políticas sobre humedales.

La población urbana de Etiopía se aproxima a los 10 millones de personas, un 25% de los que habitan en Addis Abeba. La mitad de la población urbana vive en poblaciones de menos de 30.000 habitantes. Pese a que Etiopía es básicamente rural (el 85% de la población habita en zonas rurales), la tasa de crecimiento urbano está aumentando a un promedio anual del 5%, lo que se sitúa muy por encima de la tasa media de crecimiento nacional, que es del 2,9% anual.

El estado de la infraestructura de saneamiento y agua es muy escaso en Etiopía: sólo el 10% de los etíopes disponen de acceso a un saneamiento adecuado, y un 31% a un agua potable segura. La cobertura de servicios es considerablemente mayor en las zonas urbanas que en las zonas rurales (7,4% y 23,1%, respectivamente). Además, casi el 25% de las instalaciones hídricas en las zonas rurales no funciona. Los datos de la Autoridad Central de Estadística (CSA) del año 1998 mostraban que el 63,8% de las personas que vivían en zonas rurales tenía que recoger el agua de una fuente situada a una distancia de 1 km. La situación empeora durante los períodos de sequías, puesto que los responsables de transportar el agua se ven obligados a recorrer distancias más largas para recoger cantidades aún más pequeñas de un agua de calidad inferior. En consecuencia, la incidencia de enfermedades relacionadas con el abastecimiento de un agua insalubre y un saneamiento inadecuado es muy elevada. Los elevados índices de crecimiento poblacional, el bajo nivel de educación y las altas tasas de analfabetismo también contribuyen a la carga de enfermedades.

Las principales causas de mortalidad entre los afectados que buscan tratamiento en los centros de salud incluyen infecciones respiratorias, malaria, infecciones de la piel, enfermedades diarreicas e infecciones por parásitos intestinales. Aproximadamente las tres cuartas partes de Etiopía son caldo de cultivo para los mosquitos, el vector de la malaria. La malaria es especialmente endémica en las cálidas tierras bajas, lo que provoca que muchos etíopes vivan en tierras altas. La diarrea, una de las enfermedades relacionadas con el agua de mayor prevalencia, representa el 46% de la tasa de mortalidad entre niños menores de cinco años. Las cinco enfermedades

mencionadas anteriormente representan más del 63% de todos los casos registrados de mortalidad infantil. Las mujeres y las niñas son especialmente propensas a las enfermedades relacionadas con el agua y a las enfermedades transmitidas por el agua, puesto que están más expuestas al contacto con agua contaminada (ellas suelen ser las encargadas de transportar el agua para la familia).

La principal fuente de producción energética en Etiopía (aproximadamente un 93%) es la biomasa (leña, carbón, residuos agrícolas, residuos animales, etc.), lo que ocasiona una rápida disminución de la masa forestal. La aportación de la energía hidráulica a la producción energética anual es de alrededor del 1%. Se calcula que pueden generarse 30.000 MW de energía hidráulica usando los recursos hídricos disponibles. Sin embargo, sólo se están desarrollando actualmente 670 MW de potencial de energía hidráulica. El consumo doméstico representa un 87,5% del consumo energético total, mientras que la industria representa el 5%. Teniendo en cuenta que la economía de Etiopía depende casi exclusivamente de una agricultura de subsistencia, la necesidad de electricidad ha sido muy baja hasta ahora. Sin embargo, esta situación está cambiando debido a que la urbanización y la industrialización hacen aumentar las demandas energéticas. La Compañía de Energía Eléctrica de Etiopía tiene como objetivo establecer una variedad de esquemas de desarrollo de recursos hidroeléctricos, de gas y petrolíferos, con objeto de mejorar el acceso a la electricidad del 15% al 20% hacia el año 2010.

Los efectos de los desastres naturales relacionados con el agua

Puesto que la mayoría de ríos en Etiopía fluyen por profundas gargantas, las inundaciones no han sido tradicionalmente un fenómeno muy habitual. Sin embargo, debido a la deforestación masiva y a la pérdida de vegetación superficial, las inundaciones ocurren anualmente en muchas zonas, como por ejemplo en las riberas del Nilo Azul y en las inmensas llanuras de la cuenca del Baro Akobo, en la parte suroccidental del país. Pese a que algunas veces éstas conllevan daños económicos y sociales, las inundaciones proporcionan muchísima del agua necesaria para garantizar la fertilidad de las tierras de pastoreo, convirtiéndolas en acontecimientos esperados, especialmente para los nómadas, cuyos ingresos dependen de la ganadería.

Las sequías son un desastre natural muy frecuente en Etiopía. Las recientes observaciones han demostrado que la frecuencia de las sequías ha aumentado a lo largo de las últimas décadas. Han tenido lugar unos treinta episodios de sequías de gran envergadura a lo largo de los últimos nueve siglos. De estos episodios de sequía, trece fueron muy graves a nivel nacional. La **Tabla 14.1** muestra el número de personas afectadas por las sequías y la población que precisó ayuda alimentaria básica entre 1990 y 2004.

Los planes de contingencia para desastres naturales relacionados con el agua están siendo elaborados por la Comisión de Prevención y Preparación ante Desastres (DPPC), que reúne a todas las partes concernidas para elaborar un plan de acción que deberá ser implementado por todas las organizaciones relevantes.

Implementación de la política hídrica

La Política Federal de Gestión de los Recursos Hídricos, dictada en el año 1999, comprende los sectores de la energía hidráulica, el riego, el saneamiento y el suministro de agua. Dicha política fomenta el desarrollo sostenible de los recursos hídricos con el fin de obtener unos beneficios

5. El umbral de pobreza nacional es el que las autoridades del país consideren adecuado. Por esta razón, el umbral de pobreza nacional no deberá emplearse para hacer comparaciones entre países, puesto que éste varía significativamente de un país a otro (Informe sobre el Desarrollo Humano, 2005).

Tabla 14.1: Número de personas afectadas por sequías recientes

Año	Población afectada	Necesidades de ayuda alimentaria (número de personas)
1990	3.429.900	374.400
1991	1.850.000	838.974
1992	5.228.530	1.288.737
1993	1.644.040	739.280
1994	889.000	577.586
1995	3.994.000	492.460
1996	3.153.000	253.118
1997	1.932.000	199.846
1998	5.820.415	572.834
1999	2.157.080	1.138.994
2000	7.732.335	836.800
2001	6.242.300	639.246
2002	5.181.700	557.204
2003	14.490.318	1.461.679
2004	9.369.702	964.690

sociales y económicos a través de la participación pública y de la GIRH. Para poder implementar los requisitos estipulados en la política, se han puesto en marcha diversos esfuerzos de desarrollo de capacidades institucionales y legales. Por ejemplo, el Programa de Desarrollo del Sector Hídrico de 15 años entró en vigor en el año 2002, y la Declaración de Gestión de los Recursos Hídricos se hizo pública ese mismo año con el fin de suministrar un

4. Francia

Sin contar sus territorios de ultramar, unos 60 millones de personas viven en Francia en una superficie de 551.695 km².

Existen seis cuencas principales en Francia: la Cuenca del Adur-Garona, la del Artois-Picardía, la del Loira-Bretaña, la del Rin-Mosa, la del Ródano-Mediterráneo y la del Sena-Normandía. Estas cuencas están gestionadas por organismos independientes que se fundaron según la Ley del Agua de 1964 y se vieron reforzadas posteriormente por la Ley del Agua de 1992.

La DMA es similar al sistema institucional francés en el sentido de que requiere la implementación de la GIRH a nivel de cuencas. La Ley del Agua francesa más reciente (aprobada en el año 2003) tiene en cuenta la DMA, que exige el logro por parte de todos los Estados miembros de la UE de un “buen estado” de todas sus masas de agua para 2015 (véase el **Recuadro 14.1** sobre la DMA y los estudios de casos de la cuenca del Río Danubio y la cuenca del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe, para obtener más información sobre la implementación de la Directiva Marco del Agua).

Las seis principales cuencas de Francia presentan diferentes características climáticas, hidrológicas y socioeconómicas. Puesto que cada cuenca afronta desafíos diferentes, la gestión de cada una de ellas es llevada a cabo por un organismo de cuenca distinto. Los desafíos de cada una de estas cuencas se resumen brevemente a continuación.

marco legal para la implementación de la política hídrica. El Programa de Desarrollo del Sector Hídrico está formado por cinco programas y establece los objetivos de suministro de agua y alcantarillado, de riego y drenaje, de desarrollo de la hidroelectricidad, del programa general de recursos hídricos y de desarrollo institucional y capacitación. Además, se han creado centros de formación técnica y profesional, en funcionamiento desde el año 2003, que sirven para formar a técnicos en los esquemas de desarrollo del riego y de servicios de saneamiento y abastecimiento de agua. Además, el Gobierno ha tomado la iniciativa de crear organismos de cuenca. A tal efecto, con la ayuda técnica y financiera de donantes internacionales, se ha iniciado un estudio piloto institucional sobre la Cuenca del Nilo Azul (Abbay). Tras la finalización de este proyecto, está prevista la creación de instituciones similares en otras cuencas. Sin embargo, existe una ausencia de actividades de sensibilización para diseminar los planes y políticas actuales a los distintos niveles (instituciones nacionales y públicas). Además, debido a la ausencia de un sistema de evaluación y control que funcione correctamente, aún no se han podido evaluar la implementación y eficacia de estas políticas.

Conclusión

La mayoría de etíopes no tiene acceso a un saneamiento y a un agua segura. El Programa de Desarrollo del Sector Hídrico, preparado para el periodo 2002-2016, tiene como objetivo mejorar la situación actual. Sin embargo, la inversión necesaria para la implementación de dicho programa no puede financiarse únicamente con los fondos nacionales. En consecuencia, atraer a donantes internacionales será prioritario para aliviar la pesada carga de enfermedades, pobreza y hambruna que actualmente azota a este país.



Mapa 14.5: Vista general de las cuencas hidrográficas de Francia

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

La cuenca del Adur-Garona

La Cuenca del Adur-Garona abarca una superficie de 116.000 km², lo que equivale a un 21% de la superficie total de Francia. En esta cuenca, 35.000 agricultores riegan 645.000 hectáreas de tierra, aproximadamente el 40% de la superficie total de regadío de Francia. Pese a que existe una amplia red de afluentes, no hay ríos principales. El bajo nivel de precipitaciones en verano genera bajos niveles de agua desde finales de primavera.

Normalmente, el agua de riego representa el 35% del agua extraída a lo largo de todo el año. Sin embargo, este índice asciende al 80% durante los periodos de bajo nivel de agua. Con objeto de hacer frente a estos efectos adversos, se pusieron en práctica herramientas de planificación tales como el Plan de Gestión del Estiaje (PGE, Plan de Gestion d'Etiaje) y el esquema del Caudal Objetivo de Estiaje (DOE, Débit Objectif d'Etiaje). Los DOE son los niveles fijados de caudal en puntos estratégicos de la cuenca durante los periodos de estiaje. Los PGE implican a todas las partes concernidas y establecen las normas de asignación de los limitados recursos hídricos a escala de la cuenca hidrográfica y, específicamente, en las zonas de déficit de agua. Estas herramientas han tenido resultados generales positivos, tales como el establecimiento de un mejor diálogo entre las partes interesadas y una reducción de la frecuencia de las crisis de estiaje.

Además, la administración de la cuenca ofrece consejo continuo para fomentar el uso racional del agua y equipos para controlar la extracción de agua. No obstante, los costes de regadío aún están muy subvencionados y, en consecuencia, los ingresos recaudados del agua de riego siguen estando lejos de satisfacer el coste real de estos servicios (3,83 millones de euros recaudados en 2002 frente a un coste íntegro de 107 millones de euros) (véanse los **Capítulos 7 y 3**).

La cuenca del Artois-Picardía

La Cuenca del Artois-Picardía abarca el 3,6% del territorio nacional. Puesto que fue una zona anteriormente dominada por las industrias del carbón y el acero, los recursos hídricos subterráneos y superficiales han sido muy contaminados por diversos hidrocarburos y sales metálicas tóxicas. Además, los abundantes recursos hídricos de la región fueron utilizados en el pasado de forma no sostenible por la industria, lo que ha provocado un descenso considerable del nivel de las aguas subterráneas. Con objeto de preservar los recursos hídricos, se aplicaron tasas por extracción de aguas subterráneas y contaminación que se han mantenido sistemáticamente altas desde la década de los 70. Como resultado, la contaminación se ha reducido considerablemente. Las descargas de material orgánico se han reducido de 440 a 74 toneladas al día. Además, la extracción de agua subterránea ha disminuido de 300 millones de toneladas en 1971 a 100 millones en 2003. Sin duda alguna, la adopción de soluciones técnicas, tales como plantas de tratamiento de aguas residuales, el reciclaje del agua y la utilización de procesos de fabricación avanzados para reducir, o en algunos casos evitar, el uso del agua, ha desempeñado un importante papel a la hora de reducir los daños causados a los recursos hídricos de la cuenca (véase el **Capítulo 8**).

La cuenca del Loira-Bretaña

La Cuenca del Loira-Bretaña es la mayor cuenca de Francia, abarcando el 28% del país. El 58% del número total de explotaciones agrícolas y el 65% de la producción ganadera de Francia se encuentran en esta cuenca. La superficie utilizada para fines agrícolas abarca el 64% (100.000 km²) de la cuenca y produce el 50% de la producción nacional de cereales. Después de la Segunda Guerra Mundial, se adoptaron políticas enfocadas a garantizar

alimentos para todo el mundo y a crear empleos. Pese a que esto originó un aumento de la productividad en la producción de cereales y en la producción ganadera, ello provocó una contaminación excesiva por nitratos de las aguas subterráneas y superficiales. Tras la reforma de la Política Agraria Común (PAC) en el año 1992, se tomaron las medidas necesarias, tales como medidas agroambientales y un programa de absorción de nitrógeno a nivel europeo, para reducir el impacto de las actividades agrícolas sobre la calidad del agua. Además, se introdujo a nivel nacional el Programa de Gestión de la Contaminación de Origen Agrícola (PMPOA, Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole) para controlar los pesticidas y la contaminación por fertilizantes ofreciendo incentivos financieros a través de subsidios a los agricultores para modernizar su gestión de los residuos ganaderos. Pese a los signos positivos de reducción de los niveles de nitratos y pesticidas en algunas subcuencas, el progreso global de la calidad del agua sigue siendo modesto hasta ahora. No obstante, teniendo en cuenta que los mayores desarrollos se han llevado a cabo recientemente y que la política agroambiental se basa en una participación voluntaria, tendrá que transcurrir todavía algún tiempo para observar los resultados reales.

La cuenca del Rin-Mosa

La Cuenca del Rin-Mosa es una cuenca transfronteriza compartida por nueve países ribereños: Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Italia, Liechtenstein, Luxemburgo, Países Bajos y Suiza. El río Rin tiene una longitud de 1.320 km y el tamaño de su área de captación es de 186.765 km². La mayor parte de la cuenca se encuentra en Alemania (106.000 km²), seguida de Suiza (28.000 km²), de Francia (23.000 km²) y de los Países Bajos (22.700 km²). La población total del área de captación es de 78 millones de habitantes, 1,7 millones de los cuales viven en Francia. Con objeto de crear un foro de cooperación transfronterizo entre los países de la Cuenca del Rin, en el año 1950 se creó la Comisión Internacional para la Protección del Rin (ICPR, por sus siglas en inglés). La ICPR es responsable de determinar los niveles de contaminación y adoptar medidas apropiadas para la protección del Rin. En 1986, un accidente industrial en Basilea, Suiza, provocó el vertido de aproximadamente 20 toneladas de pesticidas altamente tóxicos en el Rin. Esto tuvo un impacto devastador sobre el ecosistema. Tras ese accidente, se puso en práctica el Plan de Acción del Rin (PAR) en el año 1987, plan que fue finalizado en el año 2000. Dentro del marco del PAR, se estableció una red de alerta con seis centros internacionales de alerta encargados de informar a los Estados situados aguas abajo y a los habitantes de las orillas en caso de accidente. Basándose en los logros del PAR, en 2001 se inició el Programa Rin 2020 sobre desarrollo sostenible del Rin. Además, en 1998 se aprobó un plan de acción de protección frente a las inundaciones. De forma combinada, éstos se centran en la protección ante las inundaciones, la preservación y mejora de la calidad del agua a través del control del vertido de residuos, la prevención de los accidentes industriales y la restauración ecológica del Rin. Posiblemente, la adopción de la DMA tendrá un efecto positivo sobre la calidad del río Rin, puesto que para el año 2015 todos los ríos de los Estados de la UE deberán haber alcanzado un "buen estado" (véase el **Capítulo 11** y el **Recuadro 14.1**).

La cuenca del Ródano-Mediterráneo

La cuenca del Ródano-Mediterráneo abarca el 25% de la superficie total de Francia. La cuenca se caracteriza por una extensa red de ríos de diversa longitud, 6.500 de los mismos tienen una longitud superior a 2 km. El río

Ródano, el mayor río de la cuenca, es compartido con Suiza. Con objeto de cumplir los requisitos energéticos de la industria en desarrollo, en 1946 se inició la construcción de una serie de centrales hidroeléctricas y, hacia el año 1986, se habían instalado dieciocho centrales en el Río Ródano. Los embalses instalados en la cuenca generan el 64% de la producción hidroeléctrica nacional y el 8% del total de la producción energética. En la actualidad, la energía hidráulica constituye la segunda fuente (tras la energía nuclear) de producción energética en Francia. Los embalses construidos para la producción energética también sirven para otros fines, tales como la regulación del caudal, el abastecimiento de agua potable y de agua para riego, la navegación y para actividades recreativas. Sin embargo, los embalses desvían más del 80% del caudal del río, lo cual tiene un impacto directo sobre el entorno acuático al impedir la emigración de los peces y alterar el régimen natural del caudal. Estos problemas están siendo abordados por planes de acción específicos que tienen por objetivo aumentar el caudal del agua en las secciones desviadas del río. Como consecuencia de ello, se ha reducido la eutrofización y se ha observado un aumento de la diversidad de flora y fauna. No obstante, las medidas tomadas para recuperar el libre movimiento de los peces no han tenido éxito debido a la falta de seguimiento y de medidas para obligar a su cumplimiento.

La Cuenca del Sena-Normandía

La Cuenca del Sena-Normandía aloja una población de 17,5 millones de personas, lo que representa un 30% de la población total de Francia.

La capital, París, y otros grandes asentamientos urbanos tales como Rouen, Caen, Le Havre, Reims y Troyes, también se encuentran localizados en esta cuenca. De los 1.500 millones de m³ de agua utilizados en la cuenca, el 40% procede de aguas superficiales y el 60% de las aguas subterráneas. El principal problema de la cuenca sigue siendo mejorar la calidad del agua, sometida a la presión que supone una concentración cada vez mayor de agentes contaminantes, especialmente nitratos y pesticidas. Teniendo en cuenta este problema, se prevé que, pese a los actuales planes de acción y la elevada capacidad de las plantas de tratamiento de aguas residuales, no se cumplan los objetivos exigidos por la DMA en los años venideros.

Conclusión

La enorme productividad de Francia por lo que a su producción agrícola e industrial se refiere, ha originado problemas medioambientales de gran envergadura originados por la contaminación de los recursos hídricos subterráneos y superficiales por residuos agrícolas, industriales y domésticos. La reforma de la legislación del agua del año 1992 estableció los principios para una gestión equilibrada de los recursos hídricos con objeto de equilibrar las necesidades humanas y el medio ambiente. Además, la DMA ya se ha incorporado a la legislación francesa. Sin embargo, equilibrar las necesidades de los ecosistemas con las de otros usos del agua sigue suponiendo un desafío real para los seis organismos de cuenca.

5. Japón

El archipiélago japonés se encuentra en la costa este del continente asiático, en el Océano Pacífico Norte, y está formado por 6.852 islas. Las cuatro islas más grandes, Hokkaido, Kyushu, Honshu y Shikoku, representan el 98% de los 377.899 km² de superficie total de Japón.

Japón registra abundantes precipitaciones causadas por monzones regulares. No obstante, la escasez de agua es frecuente debido a un régimen pluviométrico variable en el tiempo y en el espacio, las diferencias topográficas, el pequeño tamaño de las cuencas fluviales y las diferencias de altitud, lo que origina ríos de corta longitud y curso rápido. La situación aún se agrava más por las fuertes sequías. La cantidad de recursos hídricos disponibles per cápita es de 3.300 m³/anuales.

El uso anual de agua es de aproximadamente 85.200 millones de m³, el 88% de los cuales se obtienen de los ríos. El sector agrícola representa más del 65% de la extracción anual de agua, seguido de los usos industrial y doméstico (20% y 15% respectivamente).

Garantizar el suministro de agua potable y el acceso al saneamiento

Basándose en la Ley de Promoción del Desarrollo de los Recursos Hídricos de 1961, se ha avanzado en el desarrollo integral de los recursos hídricos (incluyendo infraestructuras tales como embalses de abastecimiento de agua) y en el uso eficiente de los recursos hídricos para poder garantizar un suministro estable de los mismos en un amplia área con el objetivo de dar respuesta al rápido desarrollo de la industria y al aumento de la población urbana. Casi el 100% de la población de Japón tiene acceso a un

abastecimiento de agua potable seguro. El consumo medio diario de agua per cápita de 320 litros se ha mantenido desde la década de los 90. Se estima que la población total conectada al alcantarillado público era de alrededor del 68% en 2004, mientras que el índice en las ciudades y poblaciones con una población inferior a 50.000 habitantes es de sólo el 36%. El objetivo del Gobierno para el año 2007 es el de ampliar la cobertura del sistema de alcantarillado público hasta un 72% y aumentar entre un 13% y un 17% la proporción de población que dispone de acceso a un sistema de tratamiento avanzado de aguas residuales. Gracias a la adopción de las técnicas de gestión de residuos adecuadas, las enfermedades transmitidas por el agua se han visto drásticamente reducidas.

Preservar los ecosistemas

La variabilidad topográfica y climática de Japón ofrece un entorno natural de gran riqueza pero muy frágil para cientos de plantas y especies animales distintas, las cuales se han visto amenazadas por la industrialización y la urbanización. Con objeto de evitar una mayor degradación de los recursos de agua dulce y del entorno, el Gobierno regula de forma estricta los efluentes del sector público y el industrial e impone normativas para las sustancias químicas agrícolas. En consecuencia, los parámetros de calidad medioambiental (por ejemplo, las demandas químicas y biológicas de oxígeno) de los ríos, lagos y embalses están mejorando.



Mapa 14.6: Vista general de las cuencas hidrográficas de Japón

Este mapa muestra las principales cuencas hidrográficas de cada una de las nueve regiones de Japón, incluyendo la región del Gran Tokio. Las principales centrales hidroeléctricas identificadas en el mapa son aquellas cuya generación de energía se sitúa entre las diez primeras de Japón.

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

La Ley de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) entró completamente en vigor en 1999. El objetivo de dicha ley es garantizar que se tengan en cuenta las consideraciones medioambientales a la hora de implementar proyectos a gran escala, llevando a cabo una EIA y tomando decisiones de acuerdo con sus resultados. Por ello, la Ley de EIA estipula el procedimiento y define las responsabilidades del Gobierno en relación con la EIA.

La Ley de Ríos, originalmente promulgada en 1896 para el control de las inundaciones, se enmendó exhaustivamente en 1964 y 1997. La última enmienda fomenta la constitución de un sistema de administración global del río para el control de las inundaciones, el uso del agua y la conservación medioambiental, lo que ha originado un aumento del número de programas de recuperación de ríos por todo el país. Esto también ha supuesto que se haga especial hincapié en la implicación pública en el proceso de planificación. En el año 2003, la Ley de Promoción de la Recuperación de la Naturaleza entró en vigor, y el Gobierno puso en práctica la Nueva Estrategia Nacional de Biodiversidad como un plan general y sistemático dirigido a proteger la biodiversidad natural y la recuperación del entorno fluvial y de los ecosistemas. Una implementación práctica de esta estrategia es el Censo

Nacional de los Hábitats Fluviales, que tiene como objetivo realizar estudios periódicos sobre el estado de los ríos y los embalses desde un punto de vista medioambiental.

El agua para la agricultura, la industria y la energía

El agua para los arrozales y la piscicultura abarca la mayor parte del uso agrícola del agua en Japón. A lo largo de las dos últimas décadas, ha disminuido la superficie agrícola. No obstante, debido a la creciente necesidad de una mayor productividad de los cultivos y de medidas sobre la calidad del agua, la cantidad de agua empleada para el riego sigue siendo casi la misma. Debido a su limitada superficie cultivable, Japón importa muchos productos, especialmente cereales, semillas, frutos y carne.

Desde la década de los 60, un periodo de elevado crecimiento económico, ha ido aumentando la demanda de agua por parte de la industria japonesa. El consumo industrial de agua se ha estabilizado desde el año 1975 en respuesta a las normativas de drenaje y de uso eficiente del agua. En la actualidad, con una tasa media de reciclaje de agua que ronda el 79%, la industria es el sector que menos agua consume en Japón.

La energía hidráulica representa un 9,5% del total de energía eléctrica generada. En el año 2004, había unas 1.800 centrales hidroeléctricas distribuidas por todo el país que generaban unos 47.000 millones de vatios, o el 17% de la capacidad máxima de generación de todas las centrales eléctricas del país.

Hacer frente a los desastres relacionados con el agua

Dada la inestable geología, la topografía montañosa y la pequeña cantidad de tierra habitable de Japón, se han registrado variaciones significativas en el uso de la tierra y la concentración de la población a lo largo de los siglos. Actualmente, el 50% de la población total del país y el 75% de sus activos físicos totales se concentran en las llanuras aluviales, que representan sólo el 10% de la superficie total de Japón. Las limitaciones sociales y naturales agravaron los daños ocasionados por las inundaciones e impulsaron la creación de un programa nacional sobre medidas globales de control de las inundaciones. El programa promueve la integración holística de medidas estructurales, tales como esquemas de mejora de ríos (por ejemplo, diques, mejora de canales, operaciones de dragado, construcción de canales, etc.), y de medidas no estructurales, tales como el control del desarrollo de la tierra en la cuenca, la creación de un sistema de alerta, la constitución de brigadas municipales de lucha contra las inundaciones y la difusión de mapas de zonas de riesgo de inundación. A pesar de todas estas medidas, la inundación de varios pequeños ríos en el año 2004 provocó 275 muertes y unos 17.000 millones de dólares estadounidenses en daños. En respuesta a ello, en el año 2005, se revisó la Legislación de Lucha contra Inundaciones para ampliar el alcance de las actividades de previsión de inundaciones e incluir los ríos más pequeños con el objeto de fomentar unas evacuaciones de emergencia más oportunas y eficaces. La Ley reformada también tiene como objetivo la mejora y adopción de amplios sistemas de información y comunicación sobre inundaciones para un conjunto de ríos adicionales y, al mismo tiempo, mejorar los sistemas de previsión de inundaciones existentes para difundir la información necesaria que garantiza una operación de evacuación sin dificultades.

RECUADRO 14.3: ASEGURAR LA BASE DE CONOCIMIENTOS

La Ley para aumentar la motivación sobre la conservación ambiental y promover la educación ambiental fue aprobada en julio de 2003 y entró en vigor en octubre de 2004 con el fin de promover la educación ambiental en las escuelas y en los lugares de trabajo de la comunidad y sensibilizar y educar al público acerca de los distintos asuntos relacionados con la protección del medio ambiente y la conservación de las masas de agua naturales. Algunos de los programas y campañas dirigidos a la educación pública son el Día Nacional del Agua (1

de agosto), el Foro Anual del Medio Ambiente Acuático y un concurso de carteles sobre la prevención de desastres, entre otras actividades locales.

Además de las universidades, en Japón existen varios centros e institutos de alto nivel que se centran en los asuntos relacionados con los recursos hídricos, la protección medioambiental y la prevención de desastres. Estas instituciones no sólo realizan investigaciones científicas, sino que

también realizan recomendaciones políticas para una mejor gestión.

El Instituto Nacional para la Gestión de Infraestructuras y Tierras (NILIM, por sus siglas en inglés) y el Instituto de Investigación de Obras Públicas (PWRI, por sus siglas en inglés), en la ciudad de Tsukuba, son los institutos líderes en temas de agua en el país. Este último acoge el Centro Internacional sobre la Gestión de Riesgos relacionados con el Agua (ICHARM, por sus siglas en inglés), centro bajo los auspicios de la UNESCO.

La Ley de prevención de desastres relacionados con los sedimentos fue promulgada en el año 2000 con objeto de implementar medidas globales no estructurales que protegieran a las personas de los desastres relacionados con los sedimentos. Entre las medidas que la Ley contiene se incluye la sensibilización pública de las zonas de alto riesgo propensas a desastres relacionados con sedimentos, el desarrollo de un sistema de alerta y evacuación, la restricción de la transformación de terrenos para vivienda y otros propósitos y la promoción de la reubicación de algunas viviendas existentes. Tras la revisión de la Ley en el año 2005, se introdujeron nuevas normativas para impedir el desarrollo de viviendas en zonas de riesgo y se hizo obligatoria la preparación y difusión de mapas de riesgo para fomentar unos mecanismos de evacuación sin dificultades.

El desarrollo de sistemas de pronóstico y alerta avanzados en Japón está respaldado por la extensa red de pluviómetros y telémetros hidrográficos. Estos puntos de observación, en combinación con los 26 sistemas de radares, ofrecen una información muy precisa sobre la distribución temporal y espacial de las precipitaciones (véase el **Capítulo 10**).

Conclusión

La reducción de riesgos y la mitigación de los desastres relacionados con el agua son consideradas como uno de los mayores desafíos de Japón. Por ello, el Gobierno japonés ha revisado y modificado la legislación relativa a los desastres. Para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos, se han puesto en práctica planes globales de desarrollo de los recursos hídricos y se ha fomentado el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores. En el sector del saneamiento, el Gobierno está intentando ampliar la cobertura del sistema de alcantarillado público. Con objeto de combatir la degradación medioambiental provocada por las actividades humanas, se ha establecido una nueva legislación para regular el uso y la descarga de efluentes. Las políticas y decisiones relacionadas con los recursos hídricos pretenden aumentar la prosperidad pública integrando las necesidades de la vida moderna en un ecosistema sano que funcione bien. El Gobierno de Japón sigue esforzándose continuamente por vencer los desafíos actuales y futuros del agua.

6. Kenia

Kenia es un país con escasez de recursos hídricos. Situado en la parte oriental de África, Kenia se encuentra en la costa del Océano Índico, lo que la convierte en un importante punto estratégico. Las aguas superficiales cubren sólo el 2% de la superficie total de Kenia. El clima oscila entre tropical en la costa del Océano Índico y árido en el interior, y dos terceras partes del país son desérticas o semidesérticas. En consecuencia, sólo unos 160.000 km² de tierra, la mayoría de la cual se encuentra en la zona sudoccidental más húmeda, resulta apta para ser habitada por la actual población, que es de unos 33 millones de habitantes. El agua disponible per cápita es de unos 650 m³/año. Las previsiones futuras muestran que, hacia el año 2020, la disponibilidad de agua per cápita se reducirá a 359 m³ como resultado del crecimiento de la población.

La desigual distribución de las precipitaciones, además de las variaciones espaciales y temporales, provocan a menudo episodios recurrentes de sequía en el norte y el este, e inundaciones durante las estaciones lluviosas. Más del 50% de la extracción anual de agua se emplea para fines domésticos y la producción ganadera, y el resto se utiliza para la agricultura de regadío. Faltan estrategias de gestión de la demanda, y las decisiones sobre la asignación de los recursos hídricos en relación a las extracciones de aguas subterráneas y superficiales se llevan a cabo sin unos datos adecuados. Se estima que más del 50% de las extracciones de agua son ilegales. Los sistemas de medición del agua se emplean en pocos proyectos y, como

consecuencia de ello, la recaudación de ingresos es muy baja y sólo satisface el 55% de los costes totales de mantenimiento y operación.

Principales desafíos: pobreza, acceso a un agua segura y al saneamiento, alimentos y energía

Debido a la continua reducción de los resultados económicos durante las dos últimas décadas, el nivel de pobreza de Kenia ha ido aumentando de forma constante, especialmente en las zonas áridas y semiáridas. La encuesta de control del bienestar indicó que, entre 1994 y 1997, el nivel de pobreza

aumentó de un 47% a un 53% en las zonas rurales y del 29% al 49% en las urbanas. En el año 2005, aproximadamente el 42% de la población se hallaba por debajo del umbral de pobreza (PNUD, 2005). El umbral de pobreza en los asentamientos urbanos es de unos 35 dólares estadounidenses mensuales por adulto y de 16 dólares estadounidenses en los asentamientos rurales.

Con el fin de reducir la pobreza, el Gobierno de Kenia propuso la Estrategia de Recuperación Económica para la Creación de Riqueza y Empleo (ERS). La ERS, que planifica el curso económico del país desde el año 2003 hasta el 2007, afirma que los acuerdos institucionales del pasado resultaron del todo insuficientes a la hora de afrontar el problema de la pobreza. La ERS promueve iniciativas que faciliten el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, reconoce al agua como un elemento fundamental para reducir la pobreza y pone de relieve la importancia de suministrar servicios destinados a las poblaciones desfavorecidas a la vez que se garantiza el abastecimiento de un agua adecuada para satisfacer las diversas demandas en competencia. La ERS se propone llevar a cabo una serie de reformas institucionales globales con el fin de facilitar “programas de saneamiento y abastecimiento de agua a favor de los pobres”. En este contexto, el programa estratégico de reducción de la pobreza, iniciado en 2000, compromete al Gobierno a proporcionar servicios de abastecimiento de agua y saneamiento a una distancia razonable (menos de 2 km) para la mayoría de la población desfavorecida. La estrategia propuesta pretende implicar de forma más activa a las comunidades y autoridades locales en la gestión de los sistemas y servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado.

Más de un 70% de la población, unos 24 millones de personas, vive en zonas rurales. Sin embargo, la mitad de la población urbana habita en asentamientos precarios. El porcentaje de personas con acceso a un agua segura es del 68% en las zonas urbanas y del 49% en los asentamientos rurales, según los datos más recientes de 2003. En las zonas urbanas, casi un 40% del agua no se contabiliza, perdiéndose por fugas o por conexiones ilegales. El acceso al saneamiento en las zonas urbanas es del 65%, frente al 40% en las zonas rurales. En consecuencia, las enfermedades relacionadas con el saneamiento o transmitidas por el agua son la principal causa de mortalidad en Kenia y éstas son responsables de aproximadamente un 60% de las muertes prematuras. Las enfermedades más frecuentes son la malaria (32,6%), las infecciones del sistema respiratorio (24,6%), y la diarrea y los parásitos intestinales (17%).

La agricultura es el sector líder de la economía nacional, ésta emplea a aproximadamente el 80% de la población y representa el 26% del PIB de Kenia. Sin embargo, Kenia todavía no ha explotado completamente sus recursos terrestres disponibles. De los 9,4 millones de hectáreas de tierra potencialmente cultivable, sólo 2,8 millones de hectáreas están dedicadas a la agricultura, la cual depende en gran medida de la producción de secano, siendo muy reducida la parte de la agricultura de regadío. Se calcula que el potencial de riego del país es de aproximadamente 550.000 hectáreas, pero sólo unas 109.000 ha están utilizándose. El riego es la única forma de garantizar la seguridad alimentaria, teniendo en cuenta el régimen pluviométrico variable y las constantes sequías (**Recuadro 14.4**). Kenia ha estado luchando por lograr su seguridad alimentaria durante las dos últimas décadas. Sin embargo, las recientes encuestas ponen de manifiesto que la situación está empeorando. Por ejemplo, en el año 2004, el número de “pobres de alimentos”, aquéllos que no pueden satisfacer las necesidades mínimas diarias de 2.250 kilocalorías, ascendía a 15 millones de personas (7,3 millones en 1973), 3 millones de las cuales necesitan ayuda constante. También se observa que va en alza el número de niños que sufren de malnutrición.



Mapa 14.7: Vista general de las cuencas hidrográficas de Kenia

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

Kenia depende principalmente de la biomasa para la energía. Tanto la leña como el carbón representaban el 66% del consumo energético total en 1996. En ese mismo año, el petróleo se situó en segundo lugar (24%), y la electricidad (energía hidráulica combinada con energía geotérmica) produjo la menor cantidad de energía (9%). El 70% del suministro eléctrico procede de la energía hidráulica. El potencial hidráulico oficial técnicamente factible es de 2.023 MW, de los cuales se emplean 677 MW (alrededor de un 33%). En general, una alta dependencia de la energía hidráulica hace aumentar la vulnerabilidad a las sequías, puesto que unos bajos suministros de agua pueden originar escasez de energía. Desde 1996, ha descendido el número de nuevos proyectos de energía hidráulica, reduciéndose el porcentaje de la hidroelectricidad en la producción energética. Debido a ello, Kenia depende cada vez más de los combustibles fósiles, que emiten elevadas cantidades de gases de efecto invernadero y otros contaminantes.

Con menos del 10% de la población conectada a la red nacional, la demanda de energía va en aumento, a una tasa del 6% anual. Este retraso en el desarrollo del suministro energético ha tenido un impacto negativo en el desarrollo urbano e industrial. En 1997, las reformas iniciadas en el sector energético condujeron a la creación del Comité Regulador de la Electricidad (ERB), responsable de formular políticas y de regular el sector energético. Los objetivos del ERB son mejorar el suministro eléctrico y la capacidad de distribución del sector energético a cada uno de los sectores de la economía, institucionalizar las evaluaciones de impacto

medioambiental en el desarrollo energético, promover el ahorro energético a través del uso de tecnologías rentables y eficientes, y crear un entorno favorable para la participación del sector privado en el suministro de energía y electricidad. Actualmente, la empresa Kenya Generating Company (KenGen) es el mayor proveedor de energía, suministrando casi el 90% de la energía nacional. La empresa Kenya Power and Lighting Company (KPLC) es la única organización responsable de la transmisión y distribución de electricidad.

La reforma del sector hídrico

El nivel de escasez de agua en algunas regiones de Kenia se ha convertido en un grave factor limitante para las actividades de desarrollo. En consecuencia, ha surgido la necesidad de cambiar esta estructura dispersa y el funcionamiento del sistema de gestión del agua. En el año 2002, se iniciaron las principales reformas con la revisión de la Ley del Agua, la cual define claramente los papeles de los distintos actores implicados en el marco institucional descentralizado, que separa la formulación política de la regulación y del abastecimiento de servicios. Siempre que ello sea posible, se promueve la participación de las partes concernidas en el proceso de toma de decisiones implicando a las comunidades y a otros actores tales como las ONG, organizaciones basadas en la comunidad (OBC) y el sector privado.

Bajo el sistema revisado, el Ministerio de Agua e Irrigación es responsable de formular la Política Hídrica Nacional y de llevar a cabo reformas reuniendo a todas las partes concernidas del sector del agua. Esto se logra mediante la transferencia de responsabilidades de gestión del agua a

organismos de cuenca. Además, desde el año 2004, la provisión de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento se está transfiriendo a compañías privadas como parte del proceso de descentralización.

La legislación nacional, como la Ley de Coordinación de la Gestión Medioambiental de 1999, tiene por objeto garantizar la adecuada gestión del medio ambiente. Todos los proyectos que puedan tener un impacto potencial sobre las masas de agua deberán llevar a cabo una Evaluación del Impacto Ambiental. Además, existen normas aprobadas para la calidad del agua potable y sobre los vertidos de desechos. No obstante, las reglas y normativas correspondientes no se han aplicado de forma estricta debido a la falta de personal cualificado y a unos fondos limitados. Como consecuencia de ello, la contaminación del agua con residuos industriales y urbanos continúa degradando la calidad del agua; el enorme uso de pesticidas y fertilizantes en la agricultura origina el deterioro de las aguas superficiales y subterráneas; la tala de árboles para la producción de leña prosigue a pasos agigantados; y la explotación de los recursos del país sigue suponiendo una amenaza inminente para los ecosistemas.

Mejorar la capacidad del sector hídrico

La educación sobre los temas relacionados con el agua se realiza en Kenia a través de programas universitarios a nivel de licenciatura y de postgrado. Además, el Instituto del Agua de Kenia ofrece cursos de breve duración enfocados a satisfacer las necesidades específicas de los clientes del sector del agua y del saneamiento. Estos cursos forman a aproximadamente 600 candidatos cada año en temas como la instalación, el funcionamiento y la

RECUADRO 14.4: DESASTRES E INGRESOS

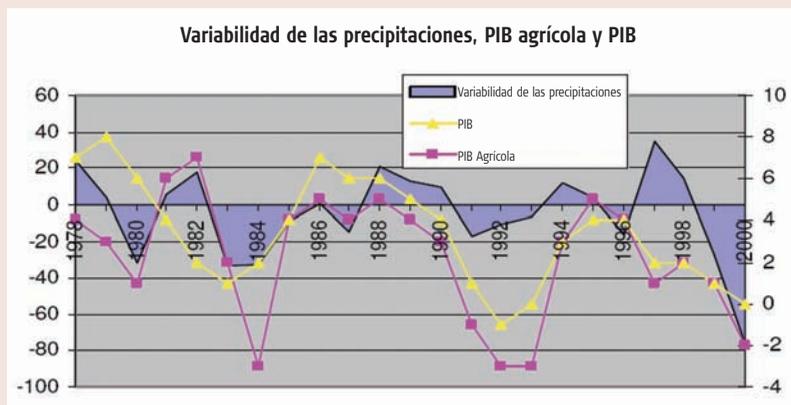
Los efectos de los desastres naturales en la economía nacional

En el pasado, la gestión de desastres no se veía como parte integral de la planificación del desarrollo y, cuando ocurrían desastres relacionados con el agua, éstos siempre eran resueltos ad hoc. De manera similar, los principales elementos de la gestión de los desastres, tales como la prevención, la mitigación, la preparación ante desastres, la recuperación y la rehabilitación, han sido ignorados o se han tratado de forma aleatoria. Puesto que la economía de Kenia depende en gran medida de la agricultura de secano, el variable régimen pluviométrico tiene un efecto significativo sobre el Producto Interior Bruto (PIB). El siguiente gráfico muestra la variabilidad de las precipitaciones entre 1979 y 2000. Durante los años de sequía, el PIB agrícola muestra un déficit masivo, seguido del déficit del PIB global.

Los efectos de las sequías han seguido pronunciándose durante las últimas décadas: en la década de los 90 hubo tres grandes sequías. El

efecto de la sequía de 1991-1992 en los distritos áridos produjo pérdidas en la ganadería de hasta un 70% y elevadas tasas de malnutrición infantil, que fueron hasta el 50%. Durante esta sequía, 1,5 millones de personas en 17 distritos áridos y semiáridos de 4 provincias recibieron ayuda alimentaria. La segunda mayor sequía tuvo lugar en 1995-1996 y afectó a un número aproximado de

1,41 millones de personas. La tercera y peor sequía afectó a las provincias del centro, del este, del Valle del Rift, de las provincias costeras y nororientales, con 4,4 millones de personas que precisaron ayuda alimentaria durante el año 2000. El sector energético, que sufrió enormes pérdidas financieras, y la producción de arroz, que descendió en un 40%, resultaron especialmente afectados.



lectura de contadores de agua, el funcionamiento y mantenimiento de las plantas de tratamiento y bombeo, y el control de la contaminación del agua. Pese a que todos estos esfuerzos suponen una buena manera de crear la base de recursos humanos necesaria, todavía no se ha realizado un análisis detallado del sector hídrico para identificar las actuales lagunas de capacidades (por ejemplo, aptitudes, niveles de competencia y experiencia necesarios), lo que hace difícil calcular los efectos de la formación superior en temas hídricos y de los cursillos para la preparación de técnicos.

Conclusión

El déficit alimentario en Kenia representa un gran problema, lo que ha originado la malnutrición crónica de millones de personas. Las políticas nacionales alimentarias, aunque tienen como objetivo impulsar la

productividad, no tratan el tema del acceso y la calidad de los alimentos. El acceso a unos servicios de saneamiento y abastecimiento de agua segura no ha ido a la par con las necesidades de la creciente población. Una financiación inadecuada pone freno a la rehabilitación y extensión del suministro de agua y de los sistemas de alcantarillado y, en consecuencia, muchos pobres fallecen cada año a causa de enfermedades. La necesidad de un suministro de agua para los sectores agrícola, industrial y doméstico está en alza, pero la ausencia de estrategias de gestión de la demanda significa que el aumento de ésta probablemente superará al suministro disponible. La construcción de nuevas presas resulta esencial para suministrar la energía necesaria para el desarrollo y para satisfacer la creciente demanda de agua potable y de riego. Sin embargo, la falta de financiación internacional supone un enorme obstáculo para los esfuerzos de desarrollo.

7. El Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe

El Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe (al cual se hace referencia aquí como Lago Peipsi) es el cuarto lago de Europa por sus dimensiones y el mayor de los transfronterizos. El lago está formado por tres partes bien distintas: la parte septentrional más grande, el Lago Peipsi en sentido estricto (s.e.)/Chudskoe; la parte meridional, el Lago Pihkva/Pskovskoe y la parte en forma de estrecho, el Lago Lämmijärv/Teploe, que conecta el Lago Peipsi s.e. con el Lago Pihkva/Pskovskoe.

La Cuenca del Lago Peipsi está situada en Rusia (59%), Estonia (33%) y Lituania (8%), pese a que esta última tiene un efecto insignificante en la cuenca. La cuenca está oficialmente gestionada por una Comisión conjunta de Estonia y Rusia; Lituania no participa en ningún acuerdo o comisión relacionada con el lago.

El estudio de caso publicado en el 1^{er} Informe (WWDR1, por sus siglas en inglés) concluyó que la contaminación del lago (véase el **Capítulo 12**), la eutrofización y el crecimiento económico eran los problemas más críticos de la región. La industria pesquera, que ha constituido la principal actividad económica en torno al lago, ha sufrido de los daños ambientales causados por la contaminación y la sobrepesca, lo que ha originado el agotamiento de los bancos de pesca. Pese a que se han observado algunas mejoras, no se ha producido un cambio significativo en las tendencias anteriores.

Unos contextos climáticos y socioeconómicos cambiantes

Pese a que no se ha realizado una investigación específica sobre los efectos del cambio climático en la región, el análisis de los datos recogidos a lo largo de los últimos cincuenta y cuatro años muestra un ligero descenso, de aproximadamente 3 cm, en el grosor medio de la capa de hielo.

Se ha experimentado un ligero cambio en las características demográficas de la región (la tasa de natalidad en Rusia ha empezado a aumentar). Sin embargo, debido al envejecimiento de la población en ambos países, el hecho de que los jóvenes y las personas calificadas emigren hacia las grandes zonas urbanas sigue siendo un problema. Por otro lado, las actividades económicas



Mapa 14.8: Vista general de la cuenca del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

en la región están mejorando y diversificándose, tanto en Estonia como en la Federación Rusa. Este cambio es debido a diversos factores, entre ellos la adhesión de Estonia a la Unión Europea, la recuperación económica de la Federación Rusa de sus recientes crisis y un aumento de los beneficios de la exportación de petróleo gracias a los elevados precios. Además, ambos países están ansiosos por desarrollar actividades económicas conjuntas y obtener mayor acceso a los mercados vecinos. Como consecuencia de todo esto, las

dificultades económicas se están solucionando y se están reduciendo los elevados niveles de desempleo.

Reformas en curso

Ambos países están desarrollando el "Programa Conjunto de Gestión del Lago Peipsi", una herramienta de gestión integrada de los recursos hídricos conforme a los requisitos de la Directiva Marco del Agua. Una vez en pleno funcionamiento, la Comisión de Aguas transfronterizas entre Estonia y Rusia será el órgano responsable de la implementación y actualización de dicho programa. El programa considerará los recursos hídricos subterráneos y los superficiales de la cuenca como una unidad.

A nivel institucional, se han experimentado cambios en ambos países. Como consecuencia de la reforma administrativa en el Ministerio de Recursos Naturales de la Federación Rusa, la Agencia de Recursos Hídricos lleva a cabo todas las actividades relacionadas con el uso, la protección y la rehabilitación de los recursos hídricos. En Estonia, las normas de la DMA (Directiva Marco del Agua) están siendo implementadas (véase el **Recuadro 14.5**), incluyendo el desarrollo de organismos de cuenca. Como resultado, se crearon las Administraciones de Estonia Occidental, Estonia Oriental y de la Cuenca del Río Koiva. La Administración de Cuencas de Estonia Oriental incluye el Lago Peipsi y el Río Narva, el cual está compartido con la Federación Rusa.

Con objeto de fomentar una mejor comunicación entre las distintas partes concernidas y de crear una alianza en la región, se constituyó el Consejo del Peipsi como un esfuerzo conjunto.

En marzo de 2002 se firmó un acuerdo bilateral en relación con el transporte por las aguas del Lago Peipsi, del Lago Lämmijärv y del Lago Pskovskoe. Uno de los objetivos que pretende alcanzar este acuerdo es la apertura de una línea de ferry entre la ciudad rusa de Pskov y la ciudad estonia de Tartu. La línea de ferry pretende dar apoyo a las actividades de desarrollo locales y bilaterales de los dos países.

Tal y como se estableció en la primera edición del Informe (WWDR1), el Lago Peipsi es una cuenca transfronteriza relativamente nueva (la línea fronteriza se formó cuando Estonia se escindió de la Unión Soviética en 1991). Además, todavía está por determinar oficialmente la frontera entre la República de Estonia y la Federación Rusa, gran parte de la cual discurre a lo largo del Lago Peipsi.

Asuntos medioambientales y consecución de los ODM

Durante los últimos años, ambos países han realizado grandes inversiones con el objetivo de mejorar los servicios de abastecimiento de agua y las plantas de tratamiento de aguas residuales. Por citar un ejemplo, las mejoras realizadas recientemente sobre la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Tartu, han ayudado a reducir la carga de contaminación de la cuenca. Además, debido a sus características únicas, se han lanzado diversos proyectos y programas a nivel nacional e internacional con el objetivo de preservar la biodiversidad del lago y sus áreas protegidas. La promoción del ecoturismo regional también se considera una forma de mejorar la economía regional, a la vez que permite ayudar a coordinar los actuales esfuerzos de recuperación en el lago.

El progreso hacia la consecución de los ODM en la Federación Rusa se refleja en los informes de los programas de desarrollo estatales, que responden parcialmente a los ODM e incorporan otros objetivos específicos del Estado. Estonia, por otra parte, como miembro de la UE, aborda los asuntos de saneamiento y abastecimiento del agua como parte de la fase de implementación de la DMA. Ambos países están bien encaminados hacia la consecución de los ODM relacionados con el agua (PNUD, 2005).

Conclusión

La economía de la región está mejorando y Estonia y Rusia esperan intensificar sus relaciones económicas a través de la creación de nuevas líneas de ferry. El sector hídrico en ambos países también está mejorando para hacer frente a los actuales desafíos: Estonia, como miembro relativamente nuevo de la Unión Europea, ha adoptado la DMA y se encuentra en fase de implementación de la misma, mientras que la Federación Rusa está realizando una serie de reformas administrativas y renovando su código de aguas. Además, el Programa Conjunto de Gestión del Lago Peipsi, que se encuentra en proceso de elaboración, fomentará la implementación de la GIRH. En consecuencia, los cambios en ambos países permitirán favorecer un uso sostenible de los recursos del lago, protegiendo al mismo tiempo los ecosistemas.

RECUADRO 14.5: CONSTRUCCIÓN DE UN MARCO DE TRABAJO COMUNITARIO

Un excelente ejemplo de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) de la Unión Europea es la preparación del plan de gestión hídrica del Viru-Peipsi. En noviembre de 2002, la unidad de implementación del proyecto, en cooperación con los departamentos de medio ambiente de cuatro condados (Tartu, Põlva, Viru occidental y Viru oriental), organizaron cuatro seminarios para diez condados. Los principales grupos objetivo fueron las autoridades locales (Gobiernos de los condados, Gobiernos de las ciudades y municipios rurales), los

departamentos de medio ambiente, las oficinas de mejora del suelo, los departamentos de protección sanitaria y las compañías del sector del agua. En abril y julio del 2004 se organizaron dos seminarios para la participación de las partes locales concernidas en los condados de Jõgevamaa, Tartumaa, Võrumaa y Põlvamaa.

En Rusia, dichas consultas tuvieron lugar dentro del contexto de un proyecto PNUD/FMAM (Programa de las Naciones Unidas para el

Desarrollo/Fondo para el Medio Ambiente Mundial). El objetivo del proyecto fue facilitar los procesos de planificación del Programa Conjunto de Gestión del Lago Peipsi, teniendo en cuenta los requerimientos de la Unión Europea (UE) y de la Federación Rusa. Se llevaron a cabo reuniones y seminarios principalmente en la región de Pskov, dando como resultado varias propuestas y recomendaciones para el futuro Plan de Gestión (véanse los **Recuadros 14.1 y 14.2**).

8. La Cuenca del Lago Titicaca

La cuenca del Lago Titicaca está formada por cuatro cuencas principales: el Lago Titicaca, el Río Desaguadero, el Lago Poopó y el Lago Salar de Coipasa. Estas cuatro cuencas forman el Sistema TDPS; siendo el elemento principal del mismo el Lago Titicaca, el lago navegable más alto del mundo y el de mayor extensión de Sudamérica. El Sistema TDPS abarca aproximadamente 140.000 km² y se encuentra entre 3.600 y 4.500 metros por encima del nivel del mar.

Pobreza y conflictos: desafíos persistentes

El estudio de caso inicial publicado en el 1^{er} Informe (WWDR1, por sus siglas en inglés) (véase el CD-ROM) concluyó que la pobreza, que afecta a la población urbana y rural y debilita los intentos de implementar soluciones para los diversos problemas, era el problema social más importante del sistema TDPS. Lamentablemente, a lo largo de los últimos tres años, no se ha realizado ningún progreso significativo con el fin de mejorar la situación.

En enero de 2005, los habitantes de El Alto, Bolivia (situado cerca de La Paz), la mayor ciudad del Sistema TDPS -800.000 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2005)- iniciaron protestas contra el contrato con Aguas del Illimani, una filial perteneciente a la francesa Suez Lyonnaise des Eaux que estaba explotando los servicios de agua y alcantarillado en régimen de concesión por 30 años en La Paz y El Alto. La semana de disturbios civiles finalizó con la dimisión del Presidente constitucional de Bolivia y la decisión unilateral del Gobierno de acabar con la concesión a Aguas del Illimani.

Las transiciones políticas que tienen lugar en algunos países latinoamericanos desde los años 80 se han añadido a la complejidad a la hora de encontrar una solución a la pobreza. Perú se situó entre los primeros países de América Latina que cambiaron a un régimen democrático. No obstante, un régimen cada vez más autoritario provocó una gran indignación pública, lo que obligó al presidente a huir del país en el año 2000.

Estos acontecimientos pueden estar asociados a la pobreza estructural (véase el WWDR1 para más información), la cual procede de la combinación de diversos factores socioeconómicos. Algunos de estos factores son la fragmentación de la propiedad de las tierras (lo que provoca la infrautilización de los recursos de la tierra y, en consecuencia, una baja productividad) y la existencia de una variedad de patrones culturales que lleva a la exclusión social. Los efectos de estos factores son más pronunciados en las zonas rurales. Como consecuencia, la emigración hacia los asentamientos urbanos constituye la única opción para la población pobre de las zonas rurales, que espera encontrar unas mejores condiciones de vida y acaba viviendo en distritos superpoblados y degradados. Estos emigrantes, los habitantes del sistema TDPS boliviano urbano, fueron los protagonistas reales del levantamiento social que tuvo lugar en octubre de 2003.

El impacto del cambio climático en los glaciares

Durante las estaciones más secas del año, los glaciares son la principal fuente de agua potable y de riego para muchos de los habitantes urbanos y agricultores que viven en Perú y Bolivia. Sin embargo, la variabilidad climática y los cambios asociados a la temperatura ambiental están afectando a los glaciares tropicales de la región. La pérdida de volumen de estos glaciares tropicales únicos es alarmante, y si esta tendencia continúa el retroceso derivará en una sequía que afectará a miles de personas. La **Figura 14.1**



Mapa 14.9: Vista general de la Cuenca del Lago Titicaca

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

ilustra el impacto del cambio climático en la disponibilidad de recursos hídricos en el Sistema TDPS.

Las consecuencias del deshielo de los glaciares son graves para las poblaciones locales. Los glaciares actúan como embalses, regulando el caudal y reduciendo la variación de las descargas estacionales. Este efecto es vital, especialmente entre septiembre y noviembre, cuando el deshielo (y la demanda de agua) se encuentran en su punto álgido. Las descargas en las cuencas glaciares son importantes durante esos meses, puesto que los caudales de otros ríos en las Cuencas del Altiplano alcanzan niveles mínimos. Para contrarrestar los efectos negativos del deshielo de los glaciares, deberán construirse más presas y embalses, lo que provocará un aumento de los costes del suministro de agua en las ciudades andinas. Se puede esperar que el coste adicional sea transferido a los usuarios urbanos mediante un aumento de las tarifas, especialmente en El Alto y La Paz, donde el suministro urbano de agua está bajo administración privada. A juzgar por los recientes movimientos sociales, cualquier aumento de las tarifas podría desencadenar nuevos conflictos, particularmente en las zonas más pobres de El Alto. Los costes adicionales de la regulación del caudal en las cuencas glaciares también podrían resultar difíciles de asumir para los pequeños y medianos sistemas de riego, haciendo más vulnerable a la población pobre de las zonas rurales.

Conclusión

La pobreza sigue siendo la causa subyacente de los numerosos problemas sociales de la población rural y urbana. Desde que se llevó a cabo el primer estudio de caso del WWAP en el año 2003, lamentablemente no se han experimentado mejoras en las condiciones de vida. Los más desfavorecidos siguen luchando por satisfacer las necesidades alimentarias y de agua más básicas. La esperanza de mejores condiciones de vida empuja a los jóvenes a emigrar a las ciudades. No obstante, la mayoría de éstos terminan viviendo en unos asentamientos informales degradados y superpoblados, sin acceso a los servicios más básicos. Los pobres, aunque lleguen a tener acceso físico a los servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua, sólo pueden beneficiarse de forma marginal de los mismos debido a la pobreza. En este contexto, los problemas relacionados con el agua en los países de la cuenca no pueden aislarse; éstos deben abordarse dentro de un marco social mayor. Una mejor gestión de los recursos de gas, hídricos y terrestres de estos países es la única forma de acabar con el círculo vicioso de la pobreza.

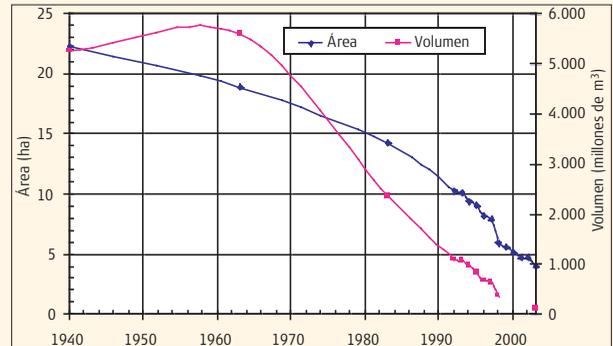
9. Malí

Ubicado en el corazón de África occidental, Malí cuenta con una superficie de 1.241.000 km², más del 50% de la cual se encuentra en el Desierto del Sáhara. Es un país sin salida al mar, ya que está situado a más de 1.000 km de la costa. Debido a la ubicación de Malí, el clima del país resulta a veces difícil de predecir, sucediéndose los años de abundantes precipitaciones con otros de extrema sequía.

Pueden distinguirse tres grupos climáticos: clima árido desértico en la región del norte, árido a semiárido en el centro y clima de sabana en el sur. La región del Sáhara, en el extremo noroeste de Malí, abarca hasta el 57% del territorio nacional, con un clima desértico árido y semiárido (las precipitaciones no superan los 200 mm anuales). En el centro, el clima del país se caracteriza por el Sahel, que abarca aproximadamente el 18% del territorio. La temporada húmeda de lluvias (de junio a octubre) aporta generalmente entre 200 y 700 mm de precipitaciones al año. El río Níger supone una parte importante de esta región, puesto que la inundación anual del río convierte a las tierras limítrofes en tierra fértil para la producción agrícola. En la región meridional de Malí, la estación de lluvias generalmente aporta más de 1.200 mm de lluvia al año. Esta región y clima abarcan aproximadamente el 25% del país. Ésta constituye, con creces, la zona más fértil, y es la zona donde reside la mayoría de la población y donde tienen lugar la mayoría de actividades agrícolas.

Pese a su desierto septentrional, Malí tiene importantes recursos hídricos. Dos ríos principales: el Río Níger y el Río Senegal, discurren a través de Malí. Estos dos ríos constituyen la mayoría de los recursos hídricos superficiales permanentes de Malí, proporcionando al país 56.000 millones de m³ de agua. Las aguas superficiales no permanentes importantes se estiman en un volumen de 15.000 millones de m³. Además, Malí también cuenta con grandes lagos situados cerca del Río Níger, y los recursos

Figura 14.1: Variación volumétrica y del área del glaciar Chacaltaya



Los datos recopilados en el sistema TDPS muestran la tendencia al retroceso de los glaciares tropicales. Entre 1991 y 2003, los glaciares Zongo y Chacaltaya sufrieron pérdidas tanto de superficie como de volumen. De hecho, el balance de masa acumulado, expresado en términos de profundidad del agua, era de -11,02 m para Zongo, y -15,06 m para Chacaltaya. El glaciar Chacaltaya, un pequeño glaciar situado a mediana altitud, perdió el 97% de su masa entre 1960 y 2003 y se estima que, para el año 2010, éste desaparecerá por completo. Este gráfico muestra claramente la tendencia al retroceso iniciado en la década de los 60 y el aceleramiento de los últimos veinte años.



Mapa 14.10: Vista general de las cuencas hidrográficas de Malí

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

hídricos renovables subterráneos de los acuíferos se han calculado en 66.000 millones de m³. El volumen anual de recursos hídricos renovables per cápita es de 10.000 m³.

Sin embargo, estos recursos hídricos están geográficamente dispersos y no siempre disponibles cuando éstos se precisan, limitando en gran medida su explotación y desarrollo económico. En conjunto, sólo se utiliza el 0,2% del potencial de recursos hídricos de Malí. Además, el país ha sufrido múltiples sequías en el pasado, lo que ha agravado los problemas de escasez de agua.

Pobreza, aumento de la irrigación, acceso a un agua segura y degradación medioambiental

Mali es uno de los países más pobres del mundo, con un PIB per cápita de 296 dólares estadounidenses, y donde más del 90% de la población subsiste con menos de 2 dólares al día. Al igual que muchos otros países africanos, la economía de Mali depende en gran medida de la producción agrícola, así como del ganado y la pesca, con más del 80% de la población trabajando en actividades de pastoreo y agrícolas. El sector agrícola representa el 40% del PIB del país, mientras que el sector industrial representa el 16% y el sector servicios el 40%. La agricultura de Mali es mayoritariamente de secano, pero el regadío también desempeña un papel importante para algunos cultivos tales como el arroz. En el pasado, diversos episodios de sequías devastaron la producción agrícola y los medios de subsistencia.

En el año 1998, Mali tenía aproximadamente 9,8 millones de habitantes y más de 10.000 pueblos con una tasa de crecimiento de la población del 2,2%. La densidad de población se situaba alrededor de los 8 habitantes por km², con diferencias notables entre las regiones. El 90% de las poblaciones están situadas en cinco regiones que representan aproximadamente el 38% de la superficie total del país. Pese a que todas estas regiones tienen como mínimo un centro urbano principal, la mayoría del territorio es eminentemente rural. De hecho, casi el 70% de los habitantes de Mali vive en zonas rurales.

Aproximadamente el 30% de la población vive en asentamientos urbanos. Existen siete ciudades principales en Mali, la mayor de las cuales es la capital, Bamako, con una población de aproximadamente 1 millón de habitantes. En 1992, sólo diecinueve centros urbanos estaban equipados con servicios de suministro de agua, mientras que en la actualidad veintisiete de los treinta y tres centros urbanos existentes han sido equipados. Recientemente, se han llevado a cabo muchas obras de infraestructura para agua con objeto de mejorar el acceso a un agua segura. Los estudios nacionales indican que el porcentaje de la población urbana y rural con, al menos, un punto de acceso al agua ha aumentado de un 55% en 1998 a aproximadamente un 84% en el año 2002, basándose en un punto de acceso moderno al agua por cada 400 habitantes.

Tal y como muestran estas estadísticas, se ha llevado a cabo un esfuerzo concertado para abastecer de agua potable a las ciudades con una población superior a los 10.000 habitantes. Sin embargo, el desarrollo desordenado de las viviendas ha afectado a la disponibilidad de infraestructuras en las zonas urbanas a lo largo de las dos últimas décadas. Esta situación se agrava aún más por el rápido crecimiento de las necesidades de agua potable. La falta de una infraestructura funcional sigue suponiendo un gran problema en las zonas rurales. Además, el aumento de la contaminación viene a añadirse a estos factores, afectando a la cantidad y calidad del agua disponible para los residentes, lo que tiene un dramático impacto sobre la salud de la población.

El principal desafío medioambiental de Mali es la continua degradación de sus recursos naturales y del medio ambiente. La desertificación y la deforestación constituyen dos problemas medioambientales especialmente amenazantes para el país. El crecimiento de la población, el aumento de la desertificación, la degradación del suelo, la producción intensa de leña y carbón, así como la escasez de un sistema de tratamiento de residuos para el sector industrial y otros sectores han contribuido espectacularmente al

crecimiento de los problemas medioambientales. Además, la deforestación y la desertificación han reducido el área de los hábitats naturales de numerosas especies animales y vegetales y han contribuido a un aumento de la emigración humana hacia el sur. El crecimiento de la población en estas zonas ha conducido rápidamente al sobrecultivo y a un aumento de la contaminación. Tras la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en el año 1992, se establecieron una serie de medidas legislativas y reguladoras que sirven de directrices para la protección de los recursos hídricos de Mali. Sin embargo, pocas directrices han sido implementadas, y los recursos hídricos del país se están siendo cada vez más afectados por la contaminación urbana y agrícola.

Áreas de desafío: salud, alimentación y energía

Las enfermedades relacionadas con el agua, como el cólera, la diarrea y el gusano de Guinea, representan más del 80% de todas las enfermedades observadas en Mali. No obstante, también se observan frecuentemente otras enfermedades relacionadas con el agua provocadas por una higiene deficiente y parásitos. En los niños de muy corta edad, la malaria y la diarrea son muy frecuentes. Además, un 11% de los niños menores de 5 años sufren una desnutrición aguda y emaciación graves, y el 33% de los niños está por debajo del peso normal para su edad, algo mucho más pronunciado entre los niños de 12 a 23 meses (48%), los niños nacidos con una constitución física débil (48%) y los niños que viven en un entorno rural (37%). Sin embargo, a pesar de que, en general, el acceso al agua va en aumento, el acceso a un agua limpia en cantidades adecuadas constituye todavía un importante problema tanto en las zonas rurales como en las urbanas.

La capacidad de garantizar un continuo suministro de alimentos para la población de Mali supone un gran desafío. Los episodios de sequía de la década de los 70 y los 80 resultaron especialmente dañinos para la producción de alimentos. Sin embargo, recientemente, se han llevado a cabo diversas acciones, incluyendo mayores esquemas de riego, para abordar el desafío de la seguridad alimentaria. En consecuencia, la producción anual de cereales alcanzó una media de 2,26 millones de toneladas (entre 1990 y 2002) en comparación con la media anual de 1 millón (entre los años 1964 y 1990), lo que puso de manifiesto una duplicación de la producción en un periodo aproximado de 20 años.

En la actualidad, se riegan 270.000 hectáreas de tierra. La extracción de agua para el riego representa alrededor de unos 4.500 millones de m³, un 98% de los cuales se obtiene de recursos hídricos superficiales. Sin embargo, se estima que, con objeto de garantizar la seguridad alimentaria, las cantidades de tierra de regadío y el agua destinada al riego deberán, como mínimo, duplicarse. La actual escasez de suministro de alimentos se debe principalmente a la imposibilidad de la producción agrícola para adecuarse al ritmo del rápido crecimiento de la población y a la enorme variabilidad climática. Sin embargo, el sector del agua sufre de una falta de políticas nacionales coherentes de precios, lo que provoca serias dificultades a la hora de cobrar los importes debidos por los consumidores y sienta un mal precedente a la hora de atraer las inversiones privadas.

Según los datos presentados en el año 2002 por la Comisión Nacional de la Energía, Mali dispone de un potencial energético de 1.119 MW, lo que le permitiría generar 4.849 gigawatios/hora al año. De este potencial observado,

378 MW podrían proceder del Río Níger y 740 MW del Río Senegal. Actualmente, dos grandes presas (la de Selingue y la de Manantali) suministran 980 GW anuales, lo que representa el 20% del potencial y un 98% de lo que se produce. Pese al considerable potencial energético del país, la hidroelectricidad sólo representa un 1% del consumo energético total a nivel nacional, mientras que el 90% de las necesidades energéticas básicas se satisface a través de la leña y el carbón. La dependencia de la leña es una de las principales causas de la deforestación, que contribuye al proceso de desertificación en zonas medioambientales frágiles. Hasta que las ventajas económicas de las fuentes energéticas alternativas no sean más claras en la práctica, la leña seguirá siendo la principal fuente de energía para los hogares.

Administración y soluciones de gestión

Desde principios de la década de los 90, Malí ha gestionado sus recursos hídricos según el Marco de Gestión de los Recursos Hídricos. Esta estrategia se centra en la descentralización de los organismos administrativos de saneamiento y abastecimiento de agua, que se reparten entre el Gobierno central y las comunidades locales, implicando a un gran número de agencias gubernamentales en la gestión de los recursos hídricos. A nivel nacional, el sector del agua está bajo la responsabilidad del Ministerio de Minería, Energía y Agua, el cual funciona bajo la estructura de la Dirección Nacional de Hidráulica (DNH, Direction Nationale de l'Hydraulique). El saneamiento es responsabilidad de la DNH y de los ministerios de Medio Ambiente y Salud. A nivel local, se han creado más de 700 consejos comunales con el fin de compartir las responsabilidades de gestión de los recursos hídricos y mantenimiento de las infraestructuras. Estos consejos comunales están financiados por las autoridades nacionales y ayudan a garantizar que los costes de los servicios y de las infraestructuras de los recursos hídricos se recuperen a través del cobro de cuotas.

Aumentar la base de conocimientos y la experiencia técnica relacionada con los recursos hídricos sigue suponiendo un gran reto en Malí. El progreso

realizado en el desarrollo de indicadores de evaluación, la densidad de las estaciones hidrológicas e hidrogeológicas, la calidad de la información disponible sobre el sector hídrico y la calidad de las instituciones de investigación y formación del sector ha sido muy reducido. Aún así, se ha conseguido acumular conocimientos y se han establecido e implementado procesos de control en diversos proyectos. No obstante, lamentablemente, el desarrollo general de indicadores todavía es bastante limitado. Se están tomando las medidas oportunas para corregir esta situación, pero ello costará tiempo y dinero antes de producir resultados concretos.

Conclusión

Muchos de los problemas de Malí relacionados con el agua pueden caracterizarse como problemas de acceso, mayoritariamente provocados por una distribución geográfica y temporal del agua muy desigual, junto con una explotación escasa de los recursos hídricos disponibles. En las últimas décadas, el Gobierno de Malí ha tomado una serie de medidas para mejorar la situación en un intento de satisfacer las necesidades básicas de la población. Sin embargo, aún queda mucho por hacer, principalmente en la provisión de infraestructuras de saneamiento y de aprovisionamiento de agua potable segura. Otros desafíos de gran envergadura para el país incluyen el control del nivel de contaminación, el desarrollo de fuentes energéticas alternativas y la reducción de la deforestación y la desertificación. La capacidad de Malí para abordar estos temas dependerá de varios factores; a saber, la capacidad del país de elevar el nivel de experiencia técnica nacional a través de un aumento de los programas educativos e instituciones de investigación, de desarrollar estrategias para favorecer un mejor uso de los recursos hídricos nacionales disponibles, de reducir el impacto negativo del crecimiento de la población urbana sobre los recursos hídricos y de atraer la inversión para futuros esquemas hídricos sostenibles.

RECUADRO 14.6: GESTIÓN COMPARTIDA DEL AGUA

Malí comparte dos grandes ríos transfronterizos, el Río Níger y el Río Senegal, con muchos otros países, y depende en gran medida de estas dos grandes cuencas, especialmente de la Cuenca del Río Níger, puesto que es en ella donde se concentra la mayor parte de la actividad económica del país y donde habita más de la mitad de su población. Estas cuencas están gestionadas por dos organizaciones, en las cuales participa Malí. Desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en el año 1992, estas dos organizaciones han funcionado según los principios de gestión integrada de los recursos hídricos. La continua cooperación en ambas organizaciones parece ser crucial para el

desarrollo de futuros proyectos sostenibles relacionados con los recursos hídricos.

La Agencia del Río Níger de Malí tiene como objetivo proteger el Río Níger, sus afluentes y cuencas, así como la gestión integrada de sus recursos. **Bajo los auspicios de la organización**, Malí ha participado recientemente en un proyecto para revertir los daños provocados al Níger y sus tierras limítrofes. La contaminación del Níger ha supuesto un problema significativo, puesto que grandes cantidades de aguas residuales procedentes de la capital, Bamako, se vierten al río Níger.

Malí también participa en la Organización para el Desarrollo del Río Senegal. Una Convención del año

1972 y los Estatutos de 2002 establecieron el marco legal y regulador de la organización, estableciéndose de forma clara que el agua del río deberá poder ser utilizada por cada uno de los diversos sectores. No existe ningún acuerdo que regule la asignación del agua del río entre los Estados ribereños por lo que al volumen de agua a extraer se refiere, sino que éste está más bien en función de una serie de posibilidades (por ejemplo, agricultura, producción ganadera, producción de energía hidroeléctrica, abastecimiento de agua potable, navegación, medio ambiente, etc.). La Cuenca del Río Senegal y su organización se presentaron en el 1^{er} Informe (WWDR1) (véase el **CD-ROM**).

10. El estado de México

La superficie total de México es ligeramente inferior a los 2 millones de km². La escorrentía anual de sus ríos es de 399 km³, de la cual un 87% procede de los treinta y nueve ríos principales del país, cuyas cuencas ocupan el 58% de la superficie total. El promedio anual de agua disponible per cápita es de 4.547 m³, con grandes variaciones entre el sudeste (13.566 m³) y el norte, el centro y el nordeste del país (1.897 m³) (CNA, 2004). Esta distribución desigual de los recursos hídricos provoca una escasez de agua en zonas densamente pobladas. El norte, el centro y el oeste del país, donde sólo tiene lugar un 32% de la escorrentía, acoge al 77% de la población y produce un 85% del PIB de México (CNA, 2004).

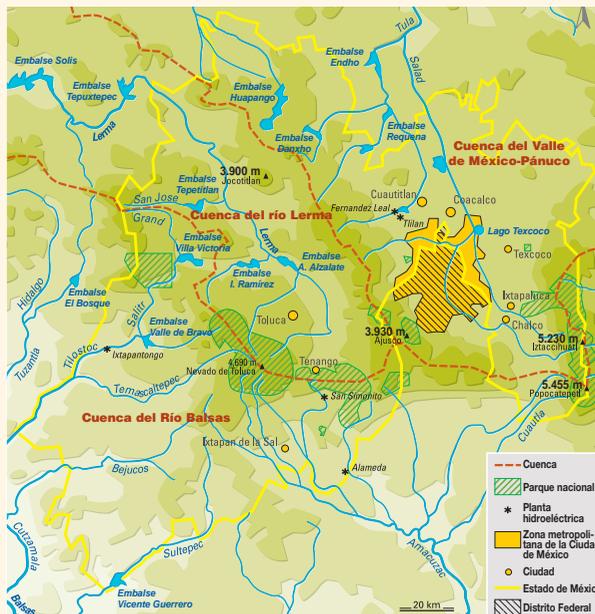
Por lo que al estrés hídrico se refiere, uno de los casos de mayor importancia del país es el del estado de México, con una población de casi 15 millones de habitantes, lo que corresponde aproximadamente al 14% de la población total del país, pero sólo representa el 1% de la superficie total de la nación. El estado de México es un centro industrial con una amplia gama de actividades económicas; este estado se sitúa en segundo lugar de la nación en cuanto a su aportación al PIB, alrededor de un 9,5%.

Recursos hídricos y terrestres

El estado de México se encuentra dentro de la zona geográfica de tres cuencas principales, las cuencas del Valle de México, del Río Lerma y del Río Balsas. La cuenca del Valle de México está situada en el norte y nordeste del estado e incluye el Distrito Federal⁶ y partes de los estados de Hidalgo y Tlaxcala. En dichos estados viven 22 millones de personas, 10 millones de las cuales residen en la zona de la cuenca del estado de México (CAEM, 2004). Combinados, éstos representan el 20% de la población nacional y contribuyen a un 31,5% del PIB total. En cambio, la cantidad de recursos hídricos disponibles en la cuenca es de sólo 3,9 km³, o un 0,9% del total de agua disponible del país (CNA, 2004).

La Cuenca del Río Lerma es la línea vital de la ciudad de Toluca, la capital del estado de México, con aproximadamente 1,5 millones de habitantes viviendo en la zona metropolitana y 2,5 millones viviendo distribuidos a lo largo de toda la cuenca (CAEM, 2004). Esta región también es el centro de una gran actividad económica. La gran demanda de agua en esta cuenca ha llevado a la implementación de esquemas de transferencia de agua desde la Cuenca del Río Balsas, ubicada a unos 130 km de la Ciudad de México.

En cuanto a los recursos de agua subterránea, en el estado de México hay 9 acuíferos, seis de los cuales se comparten con la Ciudad de México⁷ (CAEM, 2004). Puesto que estos acuíferos constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua para el estado de México y la Ciudad de México, éstos son sobreexplotados por encima de su capacidad de renovación. En general, se estima que los recursos de agua subterránea están sobreexplotados al 100% o más, con el Acuífero de Texcoco, en la Cuenca del Valle de México, explotado a un índice superior al 850% (CAEM, 2004). Como consecuencia directa de todo ello, muchos acuíferos han perdido su presión hidrostática, algunos manantiales se han secado y el suelo se hunde en algunas zonas del Valle de México 40 cm al año.



Mapa 14.11: Vista general de las cuencas hidrográficas del estado de México

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

La intensa sobreexplotación se agrava aún más por el hecho de que el suelo arcilloso del Valle de México y del Valle de Lerma fomenta la escorrentía del agua de lluvia y reduce sustancialmente la recarga natural de los acuíferos. Con objeto de frenar la destrucción de los acuíferos, el Gobierno Federal ha prohibido cualquier explotación adicional. No obstante, la utilización no autorizada supone un problema.

Usos del agua y de la tierra

De los recursos hídricos disponibles en el estado de México, un 48% es utilizado para fines domésticos, un 34% para el riego y un 5% para la industria. El 13% restante es transferido al Distrito Federal para satisfacer la demanda de consumo.

La agricultura es la principal actividad económica del estado, la cual se practica aproximadamente en un 50% del total de la superficie. El riego se practica a menor escala, abarcando sólo el 7% de la superficie terrestre del estado. Casi el 80% del agua que se utiliza para el riego es bombeada de los acuíferos.

6. La capital de México

7. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (en adelante, Ciudad de México) incluye el Distrito Federal y algunos municipios de los estados de México e Hidalgo.

Trasvases de agua

El estado de México padece una grave escasez de agua. Se espera que la situación empeore debido a la creciente demanda de agua para usos agrícolas, industriales y domésticos. Pese a que el Gobierno del estado busca constantemente nuevos mecanismos para frenar el crecimiento urbano y promover un uso eficiente del agua, el trasvase de agua desde otras cuencas se hace necesario para satisfacer la creciente demanda. Actualmente, el agua es transferida desde recursos de agua subterránea y superficial con el fin de satisfacer las demandas de la Ciudad de México y, en un menor grado, del propio estado de México. Así, por ejemplo, el agua es transferida de la Cuenca del Río Balsas a la Cuenca del Río Lerma y al Valle de México, principalmente para proporcionar agua potable al Distrito Federal. Los recursos de agua subterránea del Sistema del Alto Lerma también son canalizados a la Ciudad de México, lo que provoca una sobreexplotación de los mismos. La extensión de estos esquemas de trasvase (por ejemplo, la distancia desde la cual se desvía el agua), probablemente va a crecer, lo que podría desencadenar conflictos sobre los recursos hídricos.

Agua y salud

En el año 1990, se inició en Perú un brote de cólera que se extendió por todo el continente. El primer signo de cólera fue observado en el estado de México en junio de 1991, lo que demostró serias deficiencias en la cloración. Desde entonces, el Gobierno del estado de México asume la responsabilidad de la producción del suministro de cloro y del mantenimiento del equipo de cloración. Como resultado, la eficacia de la cloración aumentó un 300% en la década pasada.

La cobertura de agua y servicios de saneamiento en el estado de México se encuentra por encima de la media nacional. Más de un 90% de la población tiene acceso a un agua segura y aproximadamente el 80% a servicios de saneamiento. No obstante, la escasez de agua sigue siendo el factor principal causante de las enfermedades transmitidas por el agua. A través de programas sociales estatales, está aumentando la sensibilización pública sobre las medidas sanitarias preventivas, tales como lavarse las manos y limpiar los depósitos de almacenamiento de agua.

Teniendo en cuenta que los recursos hídricos subterráneos son explotados de forma regular, se sellan los pozos de agua para proteger la alta calidad natural de las aguas subterráneas, evitando así la contaminación directa a través del filtrado de agentes contaminantes. Sin embargo, las actividades humanas suponen una amenaza constante para la calidad de las aguas subterráneas. Por ejemplo, en el estado se generan aguas residuales aproximadamente a una velocidad de 30 m³ por segundo (m³/s), y alrededor del 19% de éstas se vierte directamente sin ningún tipo de tratamiento. Los residuos sólidos son eliminados en fosas abiertas o en puntos de eliminación de residuos parcialmente controlados. A esto viene a añadirse la contaminación agrícola, provocada por el uso de aguas residuales para el riego y el uso de fertilizantes e insecticidas. No se dispone de datos precisos sobre las consecuencias para la salud de tales actividades.

Gestión del agua

Las políticas hídricas adoptadas en el estado de México (véase el **Recuadro 14.7**) complementan el Plan Nacional de Desarrollo para 2001-

2006, el cual define específicamente el agua como un recurso escaso y propone la política común de gestión integrada para el uso sostenible de los recursos hídricos. En el estado de México, la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), es una institución gubernamental independiente y descentralizada con autorización para gestionar los recursos hídricos del estado, así como para formular la política estatal del agua estatal. La Secretaría de Agua, Obra Pública e Infraestructura para el Desarrollo (SAOPID), el Consejo de Asesoría del Agua y la Comisión del Agua del Estado de México son los organismos coordinadores de la planificación y programación del sector hídrico en el estado y encargados del control del cumplimiento de las políticas, estrategias, planes y programas. Las leyes, estándares y normativas son emitidas a nivel federal, estatal y municipal. Sin embargo, se observa debilidad en la exigencia de cumplir con dichas normativas. Además, la falta de consolidación de los organismos responsables de suministrar y mantener los servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua ha llevado al uso ineficiente del suministro de agua. Con objeto de minimizar este problema, en el año 2004, el Gobierno federal inició PROMAGUA, un programa dirigido a modernizar los organismos que operan en el sector del agua, que estableció un organismo independiente para la regulación del suministro de agua potable, los sistemas de alcantarillado y las compañías de tratamiento de aguas residuales. Además de los fondos nacionales asignados para la modernización y ampliación de los servicios, también se busca la colaboración del sector privado a través de alianzas público-privadas. Lamentablemente, los bajos niveles de recaudación de ingresos, junto con una falta de respeto a la hora de hacer un uso eficiente del agua, pueden suponer un problema para la implicación del sector privado.

El agua y los ecosistemas

El estado de México se sitúa en el cuarto lugar del mundo en términos de diversidad de flora y fauna, tras Brasil, Indonesia y Colombia (CNA, 2004). Sin embargo, como consecuencia de las actividades humanas, se han extinguido muchas especies, y los humedales y bosques han disminuido de tamaño o han sido destruidos por completo. Según archivos del siglo XVII, más del 58% del territorio del estado de México estaba formado por bosques, que cubrían más de 1,3 millones de ha, y por los humedales de Lerma y los lagos de la cuenca del Valle de México, que se extendían a lo largo de una superficie de 88.000 ha. En la actualidad, en los valles de México y Alto Lerma, las masas naturales de agua se han visto reducidas en más de un 80%, algunas de las cuales han desaparecido por completo junto con sus ecosistemas. Se calcula que la zona de masa forestal ha sido reducida a una tercera parte de su extensión original. Las principales causas de la deforestación son la ganadería, los asentamientos humanos, los sistemas de carreteras y la producción de leña para uso doméstico. La deforestación provoca que la escorrentía superficial arrastre mayores cantidades de residuos, cenagando presas, ríos y canales, y reduciendo la capacidad de almacenamiento y evacuación del agua de lluvia. La pérdida de cobertura vegetal también fomenta la escorrentía superficial, lo que reduce la cantidad de agua de filtración y afecta gravemente a la recarga natural de los acuíferos.

Con el fin de favorecer el desarrollo económico y de reducir la degradación medioambiental, se elaboró el Plan Nacional de Desarrollo y de Recursos Naturales para el periodo comprendido entre 2001-2006 (PND, Plan Nacional de Desarrollo). A este respecto, el Departamento de Ecología del estado de

RECUADRO 14.7: DESARROLLO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL ESTADO DE MÉXICO

En el estado de México, los siguientes criterios establecen el marco principal del desarrollo de los recursos hídricos:

- Implementar la GIRH a lo largo del estado
- Dar prioridad a la mejora de la calidad y el alcance de los servicios hídricos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos
- Ayudar en la consolidación y eficiencia de los organismos responsables de ofrecer servicios
- Establecer una "cultura del agua" que dé prioridad al uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos
- Implicar al sector privado en la financiación, construcción, funcionamiento, mantenimiento y administración de las infraestructuras
- Promocionar la modernización del marco legal

México es responsable de ejecutar la política a nivel del estado y de evaluar su eficacia.

Gestión de riesgos

Los asentamientos urbanos en el estado han experimentado unas tasas de crecimiento elevadas que se han visto acompañadas de la rápida expansión de los asentamientos informales. En consecuencia, las personas que viven en asentamientos construidos en pendientes, en antiguas zonas lacustres o en lechos o bordes de ríos son especialmente vulnerables a las inundaciones de agua y lodo. Además, la sobreexplotación de los acuíferos ha provocado el hundimiento del suelo e impedido la escorrentía superficial del agua de lluvia. Los servicios de abastecimiento de agua y de alcantarillado, también se han visto interrumpidos o desconectados debido al hundimiento del suelo.

El riesgo de inundaciones es especialmente elevado en las llanuras del Valle de México y Alto Lerma. Debido al origen lacustre de la tierra, el drenaje natural se ve muy limitado. La situación se ve empeorada por el hecho de que el mayor porcentaje de la población del estado vive en esta zona. Con objeto de reducir el riesgo de inundaciones catastróficas, se han desarrollado sistemas de drenaje a gran escala. No obstante, tal y como se ha mencionado anteriormente, el hundimiento del suelo y el cegamiento provocado por la pérdida de superficie vegetal, reducen la capacidad de desagüe de los sistemas de drenaje.

Durante los últimos once años, el Gobierno del estado recopiló un atlas de inundaciones que reúne información sobre los impactos socioeconómicos de los eventos extremos relacionados con el agua. El último episodio de inundaciones del año 2004 afectó a unas 35.000 personas en diversos municipios del estado de México.

El Plan Nacional de Desarrollo para el periodo comprendido entre el 2001 y el 2006 definía como una prioridad la reducción de los peligros relacionados con el agua. En este contexto, las medidas estructurales contra la prevención de inundaciones seguirán siendo financiadas a nivel del estado y federal.

Conclusión

Pese a que México dispone de suficientes recursos hídricos, el estado de México padece una grave escasez de agua debido a la alta densidad de población y a su acelerado crecimiento de aproximadamente 380.000 habitantes por año. Este problema es especialmente grave en el Valle de

México, donde la Zona Metropolitana de la Ciudad de México acoge aproximadamente a 20 millones de habitantes. La creciente demanda de agua de los distintos sectores ha llevado a tasas del 100% o más de sobreexplotación de los recursos hídricos subterráneos. Los efectos de la sobreexplotación de los acuíferos son alarmantes: el suelo se hunde en algunas zonas 40 centímetros al año, los niveles piezométricos han caído drásticamente, los acuíferos han perdido su presión hidrostática y algunos manantiales se han secado. La infraestructura de agua y alcantarillado se ha visto afectada o bien resulta inservible debido al hundimiento del suelo. Esto agrava todavía más el desafío de proporcionar al público unos servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua segura. Pese a la prohibición de extraer mayores recursos hídricos subterráneos, el uso ilegal sigue creciendo. El crecimiento de la población también ha afectado a la cobertura vegetal y a los ecosistemas. Los bosques han sido reducidos a un tercio de su superficie original y las masas naturales de agua se han reducido en más de un 80% en la zona; los ecosistemas asociados han desaparecido o disminuido drásticamente. A causa de la deforestación, el suelo ha perdido su capacidad de retardar la escorrentía superficial, lo que a su vez ha reducido la tasa de filtración y recarga de los acuíferos. Con el fin de satisfacer la creciente demanda de agua, se han puesto en marcha varios planes de trasvase de agua entre cuencas pero, lamentablemente, esto ha provocado disputas entre los usuarios. La calidad de los recursos hídricos subterráneos y superficiales está disminuyendo debido a la contaminación agrícola, industrial y doméstica. Pese a que la construcción de plantas de tratamiento está en curso, los problemas financieros han impedido su completa realización. La capacidad de las actuales instalaciones de tratamiento de aguas residuales no es capaz de hacer frente al elevado volumen de vertidos.

El Plan Nacional de Desarrollo ha subrayado la importancia de los recursos hídricos así como la necesidad de una gestión integrada a nivel de cuenca y de una participación de las partes concernidas en la toma de decisiones. Dicho plan está apoyado por agencias especializadas y organismos coordinadores que son responsables de implementar los proyectos y controlar el cumplimiento de las reglas y normativas. Sin embargo, la obligación de cumplir con dichas normativas no se ha exigido.

A las dificultades hidrológicas y económicas se añade, lamentablemente, la escasez de sensibilización social hacia un uso eficiente de los recursos hídricos. Aumentar la sensibilización pública facilitará el uso sostenible de los recursos hídricos de forma respetuosa con el medio ambiente.

11. Mongolia, con especial referencia a la Cuenca del Tuul

Mongolia tiene un volumen anual de precipitaciones de 361 km³, un 90% del cual se pierde por evapotranspiración. Del 10% restante, un 37% se filtra en el suelo, mientras que un 63% se convierte en escorrentía superficial. Casi un 95% del componente de la escorrentía superficial sale del país (Recuadro 14.8). En consecuencia, sólo el 6% de las precipitaciones anuales de Mongolia se convierte en recursos hídricos disponibles en las masas de agua superficiales (Altansukh, 1995). Se calcula que el total de recursos hídricos superficiales de Mongolia es de 599 km³/año y éste se compone de agua almacenada en los lagos (500 km³/año), glaciares (63 km³/año) y ríos (36 km³/año) (Myagmarjav y Davaa, 1999). La cantidad de recursos hídricos subterráneos renovables se ha estimado en unos 10,8 km³/año. Los recursos hídricos subterráneos siguen siendo la principal fuente de agua, especialmente durante el invierno, cuando están congelados muchos de los recursos hídricos superficiales.

Existen aproximadamente 3.500 lagos en Mongolia con una superficie total de unos 15.600 km². Un 54% de los lagos se encuentra en la región de Gobi, principalmente en forma de pequeños lagos salados o poco profundos. Como consecuencia de las actividades humanas, muchos de estos lagos se han secado o se han reducido enormemente (Altansukh, 1995).

Los grandes ríos nacen en las zonas montañosas occidental y del norte del país, mientras que en el sur se encuentran muy pocos ríos superficiales. La mayor cuenca hidrográfica del país es la Cuenca del Río Selenge, en el norte, con sus principales subcuencas de los ríos E'Gyin, Ider, Orhon y Tuul.

La altura de la cuenca del Río Tuul oscila entre 1.200 y 2.700 metros sobre el nivel del mar. El río Tuul, el principal río de la cuenca, está formado por la confluencia de los ríos Namiya y Nergui en la pendiente sudoccidental de la Montaña Jentei, que constituye una divisoria de cuencas hidrográficas muy importante a nivel mundial, puesto que ésta separa las cuencas de los Océanos Pacífico y Ártico y la cuenca interna de drenaje en Asia Central. El río Tuul tiene una longitud de 704 km, con una zona de captación de 49.840 km². El Río Tuul desemboca en uno de los principales afluentes del río Selenge, la arteria principal del Lago Baikal, el mayor lago de agua dulce del mundo por volumen.

La cuenca del Río Tuul abarca sólo un 3,19% del territorio del país, pero aloja a más de la mitad de la población.

Contexto actual

Administrativamente, el país se divide en provincias (*aimags*), cada una de las cuales se divide en *sum* (unidad territorial administrativa subordinada al distrito) y *bag* (la unidad administrativa más pequeña del distrito rural).

La capital, Ulan Bator, se encuentra en la cuenca del Río Tuul y aloja a 772.000 habitantes, aproximadamente el 32% de la población total del país. Alrededor del 60% de la población del país es urbana, y más de la mitad de la población urbana vive en Ulan Bator.

El 40% de la población de Mongolia carece de acceso a un agua segura, y sólo el 25% de la población dispone de un acceso adecuado a instalaciones de saneamiento, principalmente a causa de la pobreza. Las cifras nacionales sugieren que, casi una tercera parte de la población, vive por debajo del umbral de pobreza nacional, definido como la incapacidad para adquirir una cesta de alimentos y artículos no comestibles básicos. La pobreza urbana está en alza debido al aumento de la emigración desde las zonas rurales; cerca de la mitad de la población desfavorecida habita en zonas urbanas, y una cuarta parte de la población urbana de bajos



Mapa 14.12: Vista general de las cuencas hidrográficas de Mongolia

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

ingresos vive en Ulan Bator. Las estadísticas recientes demuestran que el grado de pobreza y la disparidad han aumentado tras las diversas catástrofes ocurridas en el año 1999, que provocaron la pérdida de ganadería y un drástico descenso de la producción agrícola en 2000 y 2001. Si esta tendencia no cambia, no se podrá cumplir el objetivo de los ODM de reducir a la mitad el número de personas pobres para 2015 (MAE, 2004).

El agua y los ecosistemas

La creciente urbanización y la industria minera han contaminado significativamente los recursos hídricos subterráneos y superficiales, lo cual ha tenido un gran impacto sobre los ecosistemas asociados. Además, la sobreexplotación de los recursos hídricos subterráneos ha provocado la reducción del nivel freático, y ello a su vez que algunos manantiales, lagos y sus ecosistemas asociados hayan desaparecido. El creciente volumen de la ganadería y las incontroladas prácticas de pastoreo también están afectando el equilibrio de los ecosistemas.

En la actualidad, existen cuarenta zonas protegidas, doce de las cuales incluyen ecosistemas lacustres. El Gobierno ha declarado su intención de aumentar la superficie de las áreas protegidas. El Plan Nacional de Desarrollo, aprobado por el Parlamento mongol en el año 1994, otorgó una alta prioridad a la protección de los ecosistemas. Las directrices básicas para la protección del medio ambiente fueron más tarde identificadas en la directiva Política Ecológica del Estado Mongol en 1997. Estas medidas iniciales fueron seguidas por más de veinte leyes sobre conservación. En la práctica, se han creado las bases legales para una buena gestión medioambiental. Además, el Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia ha incluido un programa de educación

RECUADRO 14.8: RECURSOS HÍDRICOS TRANSFRONTERIZOS EN MONGOLIA

Hay cerca de 210 ríos que fluyen a través de Mongolia hacia Rusia y China. Mongolia busca cooperación internacional para favorecer un uso equitativo de las aguas transfronterizas con sus vecinos. El primer acuerdo internacional sobre recursos hídricos transfronterizos se firmó en el año 1974 entre los Gobiernos de Mongolia y de la URSS sobre el uso del agua y la protección de la cuenca del Río Selenge, el cual juega un importante papel para el desarrollo económico e industrial de ambos países. El acuerdo alcanzado entre los Gobiernos de

Mongolia y la Federación Rusa en 1995 sobre la protección de los recursos hídricos transfronterizos se centra en más de 100 pequeños ríos y cursos de agua ubicados en la parte occidental del país. En general, las cuencas de drenaje de los ríos transfronterizos entre Mongolia y la Federación Rusa abarcan aproximadamente un 31,4% del territorio de Mongolia.

En 1994, China y Mongolia firmaron un acuerdo sobre la protección de los recursos hídricos

transfronterizos para el Lago Buir, los ríos Kherlen, Bulgan, Khalkh, y ochenta y siete pequeños lagos y ríos ubicados cerca de la frontera. Los recursos hídricos transfronterizos compartidos con China incluyen masas de agua superficiales en las provincias de Dornod, Khovd y Bayan-Ulgii y recursos hídricos subterráneos en las provincias de Gobi-Altai, Umnugobi, Bayankhongor, Sukhbaatar y Dornogobi.

medioambiental en el plan de estudios de secundaria. Sin embargo, debido a los intereses en competencia de los distintos sectores y a la escasez de iniciativas para la protección medioambiental, el grado de implementación de las reglas y normativas ha sido débil (MAE, 2004).

Desafíos para el bienestar y el desarrollo

El consumo medio de agua per cápita en Mongolia es muy bajo. El consumo medio de agua de las poblaciones que habitan en los distritos de yurtas (las instalaciones tradicionales de tiendas que usan los nómadas) de grandes asentamientos es de unos 10 litros por persona y día, una cantidad muy baja para poder satisfacer los requisitos de sanidad. Hay 10.000 casos de diarrea cada año en Mongolia y casi un 70% de estos casos tiene lugar en Ulan Bator. La disentería y la hepatitis también son habituales. Estas infecciones surgen por carecer de acceso a una infraestructura de saneamiento y de abastecimiento de agua segura.

Agua para la alimentación

La cría de ganado nómada representa desde hace mucho tiempo la principal actividad económica de Mongolia. Este sector da trabajo a un 47% de la población total, supone el 34,6% de la producción agrícola bruta y representa el 30% de las exportaciones del país. Hasta hace poco, la producción de cultivos no se consideraba una actividad importante en Mongolia. El cultivo intensivo de tierras se inició únicamente en el año 1958. Actualmente, se utilizan alrededor de 130 millones de hectáreas para la agricultura. Casi el 98% de esta superficie es utilizado como tierra de pastoreo, mientras que las tierras de labranza ocupan menos del 1% (806.000 ha) de este territorio (PNUMA, 2002). En el año 2000, la agricultura daba empleo al 48% de la población activa total, representaba aproximadamente el 35% del PIB de Mongolia y el 30% del total de productos exportados. Hasta el año 1990, la producción de cultivos resultaba suficiente para satisfacer la demanda total interior de harina, y se exportaban los excedentes de harina, patatas y verduras. Sin embargo, tras la caída de la Unión Soviética, tanto las zonas de cultivo como el rendimiento han disminuido, debido a una escasez de financiación y a problemas técnicos y de gestión. Hoy día, la producción de trigo sólo satisface el 50% de la demanda doméstica, y la producción de patata y verduras apenas satisface el 40% de la demanda. Sin embargo, el riego

sigue siendo el sector con más demanda de agua. Aproximadamente el 43% de la extracción anual de agua se utiliza para la agricultura.

En los últimos años, los cambios climáticos han producido un descenso de los niveles de agua subterránea, lo que ha originado que algunos pozos y manantiales se hayan secado (NSO, 2000). Esto ha tenido un fuerte impacto sobre los criadores de ganado que viven en zonas remotas de Mongolia. En consecuencia, el riesgo de las pérdidas en la ganadería durante los periodos de sequía ha aumentado enormemente, y las zonas de pastoreo cerca de fuentes abundantes de agua se han sobreexplotado. El creciente número de ganado (de 25 millones de cabezas en 1990 a 30 millones de cabezas en el año 2000) indica claramente que el problema va a empeorar.

Agua e industria

La industria minera contribuye aproximadamente a un 20% del PIB nacional y representa más del 50% de todas las exportaciones. Mientras que la minería es la mayor industria de Mongolia, las industrias tradicionales tales como el procesamiento de piel y cuero también han provocado la contaminación del agua y afectado a los ecosistemas. La demanda industrial de agua corresponde al 26% del suministro anual. Está previsto que este índice de utilización aumente al mismo tiempo que el crecimiento económico: desde los años 90, se han establecido muchas nuevas empresas y los problemas medioambientales han aumentado debido a una escasez de precauciones medioambientales adecuadas.

Agua y energía

Mongolia experimenta un clima extremadamente frío durante ocho meses al año, lo que convierte a la energía para la generación de calor en algo sumamente necesario para sobrevivir. La gran extensión geográfica del país y su baja densidad de población convierte la provisión de servicios energéticos en una tarea muy difícil. La leña y el carbón se utilizan normalmente para calentar y cocinar. A lo largo de la última década, sin embargo, la deforestación originada por la producción de leña se convirtió en uno de los problemas medioambientales más graves y urgentes del país. En la actualidad, sólo alrededor de un 8% del territorio mongol (principalmente en el norte) está cubierto por masa forestal. El uso de leña y carbón para la generación de calor conlleva una grave contaminación atmosférica.

La población que habita en las estepas, en el Gobi y en las zonas de desierto hace frente a una grave escasez de combustible. El Gobierno de Mongolia ha otorgado gran prioridad al desarrollo del sector energético, puesto que la principal red de electricidad sólo abarca el 30% de la superficie total del país y suministra electricidad a aproximadamente un millón de personas.

El potencial de energía hidroeléctrica de Mongolia está estancado debido a la falta de financiación para la implementación de proyectos a gran escala. En la actualidad, la hidroelectricidad es generada en cinco pequeñas centrales situadas en la región occidental de Mongolia.

Gestión de riesgos y respuestas

Las regiones central y norte del país son propensas a las inundaciones durante los periodos de fuertes lluvias. Los habitantes de los asentamientos de yurtas son los que resultan más afectados, puesto que normalmente se encuentran en zonas propensas a las inundaciones. Las inundaciones provocan grandes daños económicos cuando tienen lugar en zonas densamente pobladas. Por ejemplo, en julio de 1966, el nivel del agua del río Tuul subió 3 m, lo que provocó la inundación de la región industrial de Ulan Bator, causando la muerte de 130 personas y daños económicos por un valor de 7,5 millones de dólares estadounidenses (PNUMA, 2002).

Debido al bajo nivel de precipitaciones las sequías son muy habituales, especialmente en la zona desértica de la estepa, donde se han registrado sequías hasta durante tres años consecutivos. Las mayores consecuencias de las sequías se registran principalmente en el sector agrícola, incluyendo la ganadería. Por ejemplo, en las regiones central y sur del país se observan frecuentes episodios de sequía durante la primera fase del periodo de cultivo (PNUMA, 2002). Como consecuencia, el cultivo de cosechas depende cada vez más de los esquemas de riego a gran escala.

Lamentablemente, las medidas de prevención de sequías e inundaciones no se organizan de forma sistemática. En el caso de las inundaciones, las comunidades carecen de la ventaja de sistemas de alerta temprana. Además, existe una falta total de sensibilización pública.

Gestión de los recursos hídricos

El Gobierno reconoce que la conservación de los recursos hídricos es de suma importancia para el desarrollo de la economía a largo plazo. Todo ello se refleja en el contenido del Programa Nacional del Agua, que tiene por objetivo garantizar el desarrollo sostenible del país mediante un uso eficiente y la protección de los recursos hídricos. En el año 2000, se creó el Comité Nacional del Agua con el objeto de coordinar y supervisar la implementación del Programa Nacional del Agua. Este comité sirve de organismo de coordinación entre diversos ministerios y Gobiernos locales. Sin embargo, no existen recursos asignados para la realización del Programa Nacional del Agua. Además, no se han identificado metas específicas. Como resultado, el Comité Nacional del Agua lucha por coordinar las acciones de diversos ministerios dentro del fragmentado esquema del sector hídrico.

Existe un marco legislativo y regulador que rige el uso de los recursos hídricos y éste se actualiza cuando ello resulta necesario. Por ejemplo, la Ley del Agua, adoptada en el año 1995, fue modificada en el año 2004 para integrar las prácticas en materia de gestión de cuencas (incluyendo la

constitución de sistemas mejorados de información sobre recursos hídricos, el desarrollo de planes de gestión de cuenca y la creación de organizaciones de cuenca) con objeto de hacer un mejor uso de los recursos hídricos y de proteger los ecosistemas. La Ley del Agua reconoce también el valor económico del agua, exige el desarrollo de capacidades en el sector hídrico, se concentra en la descentralización de la gestión hídrica, apunta la necesidad de realizar evaluaciones de impacto ambiental y fija sanciones en caso de violación de la legislación del agua. No obstante, las disposiciones de la ley son imprecisas y están abiertas a interpretaciones por parte de los distintos sectores. Además, pese a que la ley recientemente modificada prevé disposiciones para la GIRH, falta implicación pública a nivel local. Por lo tanto, las políticas y programas desarrollados adolecen de apropiación pública. Facilitar la implicación de los usuarios del agua y de las partes concernidas a la hora de gestionar la asignación de los recursos hídricos supone todo un desafío.

Las políticas y programas relacionados con el agua que han sido desarrollados a nivel nacional, a menudo no logran alcanzar el nivel local. La implementación de políticas y de mecanismos de supervisión también está confrontada a diversos problemas. A nivel institucional, la capacidad de recursos humanos y financieros es limitada. Falta una coordinación de las numerosas instituciones a nivel nacional y local, y la división de responsabilidades no está bien definida. Debido a las limitaciones financieras, no se dispone de mecanismos para obligar al cumplimiento de las leyes y regulaciones.

En Ulan Bator y en los asentamientos limítrofes ubicados aguas arriba en la Cuenca del Río Tuul se encuentran los mayores usuarios de agua. Sin embargo, en la actualidad no existe ningún plan de gestión para los recursos hídricos de la cuenca del río Tuul.

La política de precios de Mongolia está descentralizada; las autoridades locales tienen derecho a establecer y revisar las tarifas del agua. Aunque, en teoría, el Gobierno mongol otorga prioridad a los intereses y necesidades de agua de las poblaciones desfavorecidas y marginadas; en la práctica, las débiles regulaciones han dado lugar al actual plan de tarifas que favorece a la industria y a la población adinerada. Las tarifas aplicadas a las pequeñas empresas son de 0,48 dólares estadounidenses por 1.000 litros de agua, 84 veces superiores a las que pagan las industrias mineras (0,006 dólares estadounidenses por 1.000 litros de agua). Para aquellos usuarios que viven en apartamentos con contadores, se ha establecido una tarifa mensual fija que oscila entre 1,5 y 7,5 dólares estadounidenses por habitante. Las tarifas aplicadas a los consumidores de las yurtas, similar a las de las pequeñas empresas, son 84 veces superiores a las que pagan las industrias y las compañías mineras. Como consecuencia de esta situación, la población con menos ingresos paga más a pesar de ser la que menos consume.

Conclusión

Tras la caída de la Unión Soviética, Mongolia ha atravesado un periodo de profunda transición política y económica. La pobreza va en alza, sólo una parte muy limitada de la población tiene acceso a un agua segura, las instalaciones de saneamiento son escasas, la calidad de los recursos hídricos está deteriorándose, las enfermedades relacionadas con el agua son frecuentes y los servicios sanitarios no están al alcance de los más desfavorecidos. Estos problemas se ven todavía más agravados por la escasez

de agua, un clima extremadamente frío y las recientes catástrofes. El Gobierno de Mongolia se ha comprometido a introducir reformas en la gestión de los recursos hídricos y en la protección del medio ambiente, pero debido a la escasez de recursos financieros y al limitado número de personal cualificado, las políticas no pueden ser implementadas, y el cumplimiento de las leyes y regulaciones no puede ser exigido. Mejorar la implementación de

los marcos legales y la coordinación de políticas en el sector hídrico es una necesidad imperiosa. Los intereses sectoriales han impedido la adecuada protección de los recursos hídricos y el medio ambiente. La descentralización de las tarifas del agua ha fomentado el crecimiento económico al ofrecer agua a bajo coste para la industria y la empresa, pero ha desatendido las necesidades de las poblaciones desfavorecidas.

12. Cuenca del Río de la Plata

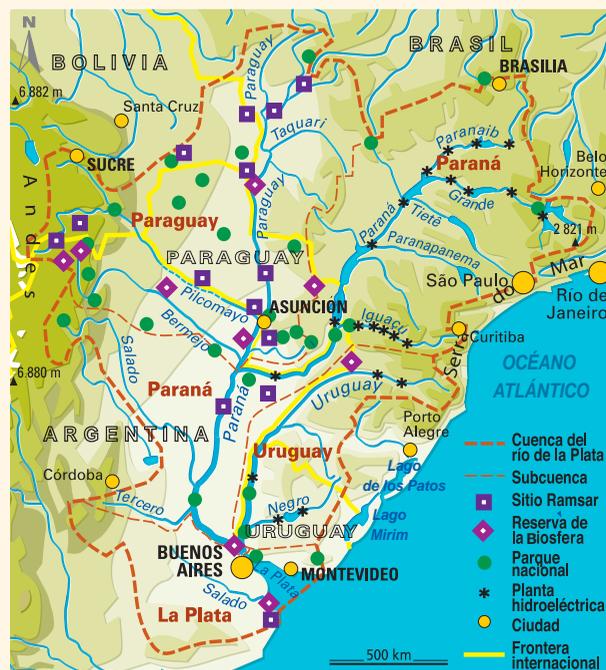
La Cuenca del Río de la Plata es la quinta mayor cuenca hidrográfica del mundo, abarcando más de 3,1 millones de km², y la segunda mayor por área de superficie en Sudamérica después de la de la cuenca del río Amazonas. Esta cuenca abarca una extensa región que comprende el centro y norte de Argentina, el sudeste de Bolivia, casi toda la región meridional de Brasil, todo Paraguay y una vasta región de Uruguay (véase el Mapa 14.12).

Con más de 100 millones de habitantes, cerca de cincuenta ciudades principales, setenta y cinco grandes presas y una economía que representa el 70% del PIB per cápita de cinco países, la cuenca posee una gran importancia social y económica para toda la región.

La cuenca del Río de la Plata cuenta con cuatro subcuencas principales: los sistemas fluviales del Paraná, Paraguay y Uruguay y la propia subcuenca del Río de la Plata. El sistema del río Paraná es el mayor de las tres, constituyendo el 48,7% de la superficie total de la cuenca. Los sistemas de los ríos Paraguay y Uruguay abarcan el 35,3% y el 11,8% de la cuenca respectivamente. El restante 4,2% corresponde a la propia subcuenca del Río de la Plata.

Por lo que se refiere al caudal, el sistema del río Paraná es el más importante de la cuenca, con un caudal medio anual de 17.100 m³ por segundo en Corrientes⁸. El sistema del río Uruguay tiene un caudal medio anual de unos 4.300 m³/s, mientras que el sistema del río Paraguay tiene la menor capacidad, con un caudal medio anual de aproximadamente 3.800 m³/s en Puerto Pilcomayo⁹.

Las medidas a largo plazo en una gran parte de la Cuenca del Río de la Plata muestran determinadas tendencias en los regímenes pluviométricos y climáticos. Por ejemplo, las temperaturas mínimas anuales están aumentando cerca de 1 °C cada siglo. Además, los registros hidrológicos muestran la evidencia de un aumento de las precipitaciones y de la escorrentía en la cuenca del Río de la Plata después de 1970. El Niño también tuvo consecuencias en el caudal de la cuenca. Por ejemplo, en la sección media del río Paraná, los cuatro mayores caudales registrados siguieron a los cuatro acontecimientos de El Niño en 1905, 1982-1983, 1992 y 1998. En 1982 y 1983, más de 40.000 personas resultaron afectadas en más de 70 poblaciones a lo largo del curso del río Uruguay en el estado brasileño de Río Grande do Sul. Graves inundaciones, con



Mapa 14.13: Vista general de la cuenca del Río de la Plata

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

fuertes daños a la infraestructura y la producción económica, son episodios que se repiten muy a menudo, especialmente en las subcuencas del Paraná y del Uruguay. El río Paraná y sus afluentes tienen muchas poblaciones situadas en sus orillas que a menudo sufren inundaciones. Éste es el caso de las ciudades argentinas de Resistencia, Corrientes, Rosario y Santa Fe. En total, en la Cuenca del Plata, se calcula que las pérdidas provocadas por el paso de El Niño fueron de más de 1.000 millones de dólares estadounidenses.

Agua y medio ambiente

Gracias a las condiciones climáticas, la agricultura de secano es muy habitual en la cuenca. De hecho, la proporción de las tierras de regadío en relación al total de la superficie agrícola es relativamente baja, situándose entre un 0,3% (en Paraguay) y un 16,8% (en Uruguay). La soja, el maíz y el trigo son muy cultivados en la cuenca, y la ganadería y las pesquerías son otras importantes fuentes de ingresos y alimentos.

No obstante, la pérdida de suelo agrícola y la contaminación orgánica y química procedente de la agricultura y la ganadería también son fuentes de contaminación. Además, los agentes contaminantes y los metales pesados

8. Situado en el lado izquierdo del río Paraná (Argentina), tras su confluencia con el río Paraguay.

9. Situado en el lado derecho del río Paraguay (Argentina), tras su confluencia con el río Pilcomayo.

precedentes de operaciones mineras, así como unos vertidos del alcantarillado urbano inadecuadamente tratados, son otras de las causas de los problemas medioambientales de la cuenca. El aumento del turismo está provocando la pesca excesiva, daños a la flora y fauna y la exportación ilegal de especies en peligro de extinción. Además, se sostiene que el proyecto Hidrovia, que se ha propuesto como una forma de facilitar el transporte de los productos agrícolas, puede tener consecuencias negativas sobre la extremadamente rica variedad de fauna y flora del ecosistema del Pantanal (véase el **Recuadro 14.9**).

Con el apoyo del Banco Mundial, el Gobierno de Brasil puso en marcha en el año 1991 el proyecto Pantanal. El Plan resultante para la Conservación de la Cuenca del Alto Paraguay (PCBAP, Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai) utilizó un enfoque medioambiental de clasificación del suelo con objeto de delinear directrices generales y específicas del lugar para la conservación, rehabilitación y preservación de tierras degradadas; creó un sistema geográfica de información (SIG) para facilitar la difusión de la información física, biológica, social, legal y económica disponible; y propuso un sistema de alerta de inundaciones en tiempo real.

Los problemas medioambientales no sólo se limitan al Pantanal. A lo largo de las últimas décadas, el rápido crecimiento de la población, la construcción de carreteras, la expansión de las fronteras agrícolas, la minería y la ingeniería hidráulica a gran escala (incluyendo presas, vías de navegación y proyectos de regadío) han provocado el descenso de la calidad global del entorno de la cuenca y provocado continuos problemas, tales como el azolvamiento de vías de navegación y embalses, una deforestación y degradación intensas (por ejemplo, en los bosques semiáridos de El Chaco), la pérdida de masa forestal tropical y la fragmentación de las selvas tropicales de Argentina, Brasil y Paraguay.

La grave erosión de las pendientes del este de los Andes ha provocado la pérdida de tierra agrícola en Bolivia y Argentina, así como un azolvamiento devastador en el transcurso de los ríos Bermejo y Paraguay, problema que se extiende hasta los ríos Paraguay, Paraná y de La Plata. Una gran proporción de los fertilizantes y pesticidas empleados en la explotación agrícola es transportada por escorrentía al caudal de los ríos. Esta contaminación tóxica coloca a la población que depende de la productividad del río para su subsistencia en una situación grave y amenaza la biodiversidad del frente marítimo del Río de La Plata.

Niveles de pobreza

Las importantes crisis económicas de principios de esta década han afectado a todos los países de la cuenca y tuvieron consecuencias negativas en el éxito de las estrategias para reducir la pobreza. Las tasas de pobreza en Argentina y Uruguay se redujeron rápidamente en los años 90 y volvieron a incrementarse entre 1999 y 2002, más del doble en Argentina. Por otra parte, la pobreza se redujo rápidamente en Brasil entre los años 1992 y 1995 y ésta ha permanecido más o menos estable desde entonces. Recientemente, la pobreza también ha ido en alza en las zonas urbanas de Bolivia y Paraguay.

La población de bajos ingresos vive en asentamientos informales ubicados en zonas marginales con escasez o inexistencia de infraestructuras de saneamiento y abastecimiento de agua segura, lo cual hace aumentar el

porcentaje de personas que padecen enfermedades causadas por la falta de saneamiento y agua. Los problemas relacionados con los asentamientos informales de la región se han agravado en los últimos veinte años.

Tabla 14.2: Porcentaje de población urbana y rural con acceso a agua potable y a servicios de saneamiento

Países	Agua segura (%)		Saneamiento (%)	
	Zonas urbanas	Z. rurales	Zonas urbanas	Z. rurales
Argentina	85	30	89	48
Bolivia	93	44	82	35
Brasil	96	65	94	53
Paraguay	70	13	85	47
Uruguay	99	93	95	85

Acceso a un agua segura y al saneamiento

El acceso a un agua segura y al saneamiento varía de forma significativa entre las zonas urbanas y rurales de la Cuenca del Plata. En todos los países, las zonas urbanas cuentan con un mejor acceso a servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua segura que las zonas rurales. De hecho, entre el 70% y el 99% de la población urbana tiene acceso a un agua segura y entre el 82% y el 95% goza de acceso a servicios de saneamiento. Mientras tanto, en las zonas rurales, entre el 13% y el 93% de la población tiene acceso a un agua segura, y entre un 35% y un 85% a servicios de saneamiento (**Tabla 14.2**).

Agua y salud

La contaminación biológica, procedente de la falta de unas instalaciones de saneamiento apropiadas y de unos servicios de tratamiento de aguas residuales adecuados, constituye un grave problema en los asentamientos urbanos y rurales de la cuenca. En consecuencia, los episodios de enfermedades transmitidas por el agua, como la diarrea, el cólera, la malaria y el dengue, son habituales en determinadas regiones. Otras enfermedades de menor ocurrencia son la leptospirosis, leishmaniosis y la fiebre amarilla. La diarrea es, con creces, la mayor enfermedad epidémica relacionada con el agua y ésta afecta especialmente a los niños. En el año 2003, solo en Argentina, 900.000 personas padecieron diarrea.

En diversas zonas de Argentina, entre otros países de América Latina, la población debe utilizar constantemente recursos hídricos con un elevado contenido de arsénico situado por encima de los límites aceptables de los estándares de agua potable. El arsénico es un elemento natural que se encuentra en la corteza terrestre (véase el **Capítulo 6**). Los recursos hídricos están en contacto con las capas de rocas que tienen un elevado contenido de arsénico y se contaminan por el contacto con este mineral carcinogénico. El arsénico también se utiliza en algunos procesos industriales y puede filtrarse hacia las masas de agua si no se trata con cuidado. Se han realizado importantes esfuerzos para minimizar o eliminar la contaminación por arsénico en el agua potable urbana mediante tratamientos químicos. No obstante, pese a que se ha comprobado el éxito de diversas metodologías de bajo coste para la extracción de arsénico a nivel doméstico, algunas comunidades rurales siguen usando recursos hídricos contaminados con arsénico.

Agua e industria

La cuenca del Río de la Plata cuenta con un gran potencial para las actividades económicas. En este sentido, existen diversos centros industriales en los cinco países situados a lo largo de sus numerosos afluentes. Sin embargo, los centros industriales más importantes se encuentran en Brasil, en la zona metropolitana de Sao Paulo, y en Argentina, a lo largo de la franja industrial del río Paraná y en la zona metropolitana de Buenos Aires. El sector de la minería se encuentra principalmente en la parte más alta de la subcuenca del río Paraguay y en Bolivia, cerca de los afluentes del río Pilcomayo.

La mayor demanda industrial tiene lugar en el sistema del río Paraná (20%), donde se concentra la mayoría del sector industrial. En la subcuenca del Río de la Plata, casi el 98% del agua extraída es utilizada a lo largo de la orilla argentina por fábricas situadas en la zona metropolitana de Buenos Aires.

Los centros industriales, pese a que ofrecen empleo y contribuyen al PIB nacional, constituyen una fuente de contaminación en la cuenca. En consecuencia, en función del tipo y alcance de la industrialización y de la capacidad de absorción de los ríos, el nivel de contaminación variará en los cuatro subsistemas fluviales. No obstante, existen casos localizados de contaminación allí donde se encuentran grandes asentamientos urbanos, zonas industriales y minas. Con objeto de poner freno a la contaminación industrial, los cinco países de la cuenca del Río de la Plata están elaborando orientaciones políticas e implementando programas para fomentar una industria más limpia.

Agua y energía

La creciente población e industrialización requiere un aumento de la producción energética. Teniendo en cuenta un potencial aproximado de

92.000 MW, la producción de energía hidroeléctrica se ha convertido en una prioridad regional. Hasta el momento, alrededor del 60% de este potencial está siendo utilizado.

Más del 90% de la energía utilizada en Brasil procede de la energía hidroeléctrica, la mayoría de la cual se genera gracias a las presas del río Paraná y sus afluentes. Teniendo en cuenta los impactos medioambientales y sociales provocados por las presas, se ha aplicado un impuesto de compensación financiera en el sector hidroeléctrico para el uso de los recursos hídricos. Por ley, el 6% del valor de la energía eléctrica generada se vuelve a canalizar hacia las zonas donde se encuentran las instalaciones de producción energética o hacia aquellas zonas que han sido inundadas para su construcción. Además, un determinado porcentaje de estos fondos se asigna al Ministerio de Medio Ambiente para la implementación del Sistema de Gestión Nacional de los Recursos Hídricos.

Los proyectos de desarrollo de potencia hidroeléctrica no son exclusivamente nacionales en naturaleza. Los países ribereños han implementado proyectos conjuntos, tales como las presas de Salto Grande (Argentina y Uruguay), Itaipú (Brasil y Paraguay) y Yacyretá (Argentina y Paraguay) con el fin de mejorar su producción energética.

Compartir los recursos hídricos

Existen importantes recursos hídricos subterráneos en la cuenca del Plata. El Sistema Acuífero Guaraní (SAG), por ejemplo, es una de las reservas de agua dulce subterránea más importantes del mundo, tanto en extensión como en volumen. El SAG comprende regiones de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, abarcando una extensa región de aproximadamente 1,2 millones de km², con casi 15 millones de habitantes. Se estima que la capacidad del SAG es de unos 40.000 km³.

RECUADRO 14.9: EL PROYECTO DE LA HIDROVÍA PARAGUAY-PARANÁ

Las vías de la cuenca del Río de la Plata son navegables desde principios del siglo XVI. Los ríos Paraguay y Paraná son corredores naturales de transporte que se extienden en dirección norte-sur, conectando el corazón de Sudamérica con el Océano Atlántico. Pese a que siguen siendo una importante arteria de transporte que conecta a los cinco países ribereños, el permanente mantenimiento de dichas vías de navegación supone un problema para los países ribereños.

La Hidrovía, según se planificó, recorre más de 3.000 km, desde Puerto Cáceres (Brasil) en el norte, hasta Nueva Palmira (Uruguay) en el sur, a lo largo de los ríos Paraguay y Paraná. El objetivo del proyecto es ampliar las capacidades de navegación de los cinco países, fomentar el desarrollo de la región al reducir los costes de transporte de mercancías y mejorar las conexiones con los centros comerciales, garantizando, al mismo tiempo, una

salida al mar para Bolivia y Paraguay, países sin litoral.

Sin embargo, la construcción y funcionamiento del proyecto pueden tener una serie de graves y complejos impactos sobre el medio ambiente de la región, en particular en el Pantanal, una inmensa llanura ubicada en la cuenca del Alto Paraguay considerada uno de los mayores humedales del mundo (con un área aproximada de 140.000 km²). Este enorme y rico ecosistema, que hasta el momento ha permanecido relativamente virgen, puede verse gravemente dañado por la modificación del régimen del caudal, cuyas repercusiones, no sólo se limitarían a un descenso de la biodiversidad, sino que también originarían un cambio significativo en los niveles de agua en la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay. Otros problemas incluyen la alteración de los sistemas naturales de los acuíferos, el aumento de la contaminación del agua

debido al crecimiento previsto de las poblaciones locales y al aumento del comercio, la industria y el regadío.

Como consecuencia, este proyecto está siendo debatido por los científicos y las organizaciones de conservación. Resulta necesaria una evaluación más profunda de los impactos medioambientales para poder abordar los aspectos económicos, medioambientales y sociales de este proyecto de desarrollo.

Fuentes: Modificado de Bucher y Huszar, 1995; Gottgens et al., 1998; y Petrella y Ayuso, 1996.

Actualmente está en marcha un proyecto conjunto para ofrecer apoyo a los países del SAG a la hora de implementar un marco institucional común para la gestión y conservación del SAG. El proyecto también tiene como objetivo ampliar y consolidar la base actual de conocimientos a través del control y evaluación de los recursos hídricos, con el fin de fomentar la participación de las partes concernidas en la toma de decisiones y el control de la contaminación.

En la actualidad, no existe un marco legal para la gestión de los recursos hídricos subterráneos transfronterizos. No obstante, la gestión de las aguas subterráneas transfronterizas es necesaria en regiones con escasez de agua y sujetas a la feroz competencia entre los distintos usuarios (véase el **Capítulo 11**). En el caso del SAG, ayudar a desarrollar un marco institucional para las aguas subterráneas transfronterizas puede suponer una aportación que podría potencialmente servir de modelo para otros países y regiones.

En cuanto al agua superficial, la preocupación principal es la sostenibilidad de los recursos a largo plazo. En este sentido, se están llevando a cabo muchos proyectos bi- o multilaterales. Algunos ejemplos son el proyecto de gestión integrada y el plan maestro de la cuenca del río Pilcomayo (Argentina, Bolivia, y Paraguay) y el programa de acción estratégica para la cuenca binacional del río Bermejo (Argentina y Bolivia). Gracias a estos proyectos, los países de las cuencas compartidas promueven un mejor uso de los recursos hídricos subterráneos y superficiales, a la vez que conservan y rehabilitan los ecosistemas de mismas. Estos proyectos también facilitan el intercambio de información y proporcionan una base para reforzar los sistemas regionales de información.

Gestión del recurso: marco institucional

El primer paso hacia la iniciación de un estudio de la cuenca en su conjunto se realizó en el año 1967, tras una decisión de los Ministerios de Asuntos Exteriores de los cinco países. El resultado directo de esta decisión fue la creación del Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC). En 1968, se encomendó al comité la elaboración de un tratado con objeto de hacer cumplir la institucionalización de la cuenca. Aprobado en el año 1969, este tratado ofrece la base para futuros acuerdos bilaterales y multilaterales relacionados con asuntos jurisdiccionales, de navegación, pesca, prevención de la contaminación, investigación científica, etc.

Actualmente, el CIC cuenta con un nuevo "Programa de Acción" y está preparando un programa marco con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (PNUMA) y la Organización de los Estados Americanos (OEA), con el fin de implementar el desarrollo económico medioambiental y socialmente sostenible de la cuenca del Plata, especialmente protegiendo y gestionando sus recursos hídricos y adaptándose al cambio y variabilidad climáticos.

Conclusión

La cuenca del Río de la Plata es el quinto sistema fluvial más grande del mundo y tiene una enorme importancia económica y social para la región.

Debido a una serie de crisis económicas que afectaron a los países de la cuenca, el aumento de la pobreza continúa siendo el problema social de mayor importancia al cual se debe hacer frente. Teniendo en cuenta los limitados fondos que se otorgan, supone un gran desafío satisfacer las necesidades de saneamiento y abastecimiento de agua de la población, y especialmente de los más desfavorecidos. Como resultado, las enfermedades transmitidas por el agua cuyo origen está en la falta de agua y de sistemas de saneamiento siguen siendo una de las principales causas de mortalidad en la cuenca.

La cuenca ha sido bendecida con una rica variedad de flora y fauna y extensos ecosistemas. Sin embargo, el rápido crecimiento de la población, la expansión industrial, las actividades mineras y agrícolas y los proyectos de ingeniería hidráulica a gran escala han provocado un gran deterioro medioambiental en la cuenca.

Los países de la cuenca comparten la visión común de un desarrollo sostenible a través de cooperación bilateral y multilateral a la hora de utilizar los extensos recursos hídricos subterráneos y superficiales de manera óptima. A tal efecto, se están llevando a cabo múltiples proyectos conjuntos. A través de dichos proyectos, los países de la cuenca pretenden fomentar un mejor uso de los recursos hídricos y terrestres, a la vez que conservan y rehabilitan los ecosistemas. El Tratado de La Plata, basándose en un marco institucional a nivel de la cuenca, ofrece la base para tales esfuerzos de protección y gestión integrada de los recursos hídricos y de adaptación al cambio y variabilidad climáticos.

13. Sudáfrica

Sudáfrica es el cuarto país más grande de África, con una superficie de 1.219.090 km² y una población estimada de 48 millones de habitantes. El promedio anual de precipitaciones es de 450 mm, pero éstas pueden variar mucho, desde menos de 100 mm en la costa oeste, hasta más de 1.000 mm en la costa este y a lo largo de toda la Gran Escarpa. En el interior, los ríos estacionales generan el 27% de la escorrentía del 54% de la superficie, mientras que en el oeste, un 24% de la superficie es drenada por ríos episódicos que no realizan ninguna aportación significativa a la escorrentía. La escorrentía anual media (EAM) se sitúa en torno a los 49.000 millones de m³ por año, de los cuales sólo se puede disponer actualmente de un 27% como rendimiento seguro. Debido a la elevada variabilidad pluviométrica temporal y espacial, la alta evaporación y la ubicación de los usuarios del agua, el potencial de desarrollo económico restante es de sólo 5,4 millones de km³ por año (11% de la EAM). En consecuencia, la disponibilidad de agua per cápita es de aproximadamente 1.060 m³ por año (basándose en la EAM), de los cuales la parte utilizable es de sólo 300 m³ per cápita por año. La disponibilidad de recursos hídricos existentes en Sudáfrica abarca el 77% del agua superficial, el 9% de las aguas subterráneas y el 14% de la reutilización de los caudales de retorno.

El agua y los ecosistemas

Sudáfrica alberga seis lugares Patrimonio de la Humanidad, dieciséis sitios Ramsar internacionales, veinte parques nacionales y más de 500 reservas terrestres. Sin embargo, los ecosistemas se encuentran bajo la amenaza del uso extensivo de la tierra, la urbanización, la industrialización y la explotación de los recursos hídricos. Pese a que más del 50% de los humedales han sido destruidos por cambios en el uso de la tierra, como por ejemplo la reducción del 40% del área del pantano de Mfholzi (la mayor llanura fluvial de Sudáfrica), Sudáfrica ha gestionado y protegido con éxito numerosas zonas de conservación de humedales, muchas con un aumento de la biodiversidad gracias a las políticas y medidas de gestión de los recursos naturales y medioambientales. Por ejemplo, la Ley Nacional del Agua de 1998 incluye disposiciones formales para la protección de los ecosistemas acuáticos, incluyendo la clasificación de los recursos hídricos, la determinación de la reserva y la fijación de los objetivos de calidad de los recursos. En consecuencia, no se otorgan licencias para el uso del agua sin antes determinar la reserva (requisito medioambiental) y sus posibles impactos sobre el funcionamiento de los ecosistemas.

Agua y asentamientos

Sudáfrica es una nación urbana. Aproximadamente 28 millones de personas (59% de la población total) viven en más de 3.000 comunidades urbanas, incluyendo asentamientos informales. Las nueve ciudades más grandes acogen a 16 millones de habitantes (el 37% de la población nacional) y ofrecen el 50% de la mano de obra de la nación. Estas ciudades abarcan sólo el 2% de la superficie total del país.

El rápido crecimiento de los asentamientos urbanos informales representa un gran desafío. Según estadísticas recientes, aproximadamente 5 millones de personas (un 28% de la población urbana) viven en dichos asentamientos sin una infraestructura de servicios de abastecimiento de agua adecuada. Algunos de estos asentamientos están situados a lo largo de las orillas de los ríos, lo que provoca que la población esté más expuesta a las enfermedades transmitidas por el agua y que sea más vulnerable a sufrir inundaciones. El rápido crecimiento de los asentamientos supone un mayor desafío para los suministradores de servicios y los municipios. Se está dedicando un gran esfuerzo y financiación a los servicios de abastecimiento de agua, vivienda y programas integrados, con objeto de tratar el asunto de la urbanización y la creación de asentamientos urbanos sostenibles. Esto va a la par con programas de desarrollo social y la creación de puestos de trabajo.



Mapa 14.14: Vista general de las cuencas hidrográficas de Sudáfrica

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

La población rural (unos 20 millones de personas o el 41% de la población total) también supone un gran desafío a la hora de asegurar a la misma unos medios de subsistencia sostenibles. Pese a que las aguas subterráneas sólo representan alrededor del 9% de los recursos hídricos disponibles, el 74% de las comunidades rurales de Sudáfrica dependen completamente de las aguas subterráneas, mientras que otro 14% depende parcialmente de las mismas.

Sudáfrica ha iniciado un programa global de servicios básicos de abastecimiento de agua con objeto de proporcionar unos servicios hídricos eficaces, asequibles y equitativos a toda la población (véase el **Capítulo 6**). Sudáfrica ha alcanzado el ODM de reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso al agua para 2015 (pasando del 40% en 1994 al 19% en la actualidad). El desafío pendiente es buscar una solución para los 9 millones de personas restantes que todavía carecen de acceso al suministro de agua, 64% de las cuales viven en zonas rurales. Además, 16 millones de personas siguen viviendo sin unas instalaciones básicas de saneamiento aceptables, 56% de las cuales son habitantes de zonas rurales. La naturaleza dispersa de los asentamientos rurales supone uno de los mayores retos a la hora de proporcionar unos servicios sostenibles.

La pobreza es un desafío socioeconómico muy importante en Sudáfrica, ésta afecta especialmente a los hogares matriarcales y a los habitantes de las zonas rurales. Más del 34% de la población subsiste con menos de 2 dólares al día y el 70% de los hogares más desfavorecidos del país se sitúa en zonas rurales.

Agua y salud

El 19% de la población todavía carece de acceso a un agua segura, y el 33% carece de acceso a unos servicios de saneamiento básicos. Las instituciones públicas también padecen una escasez de agua y servicios de saneamiento. El 59% de todas las escuelas (más de 16.000) y clínicas (más de 2.500) carecen de acceso a unas instalaciones de saneamiento aceptables, mientras que el 27% de todas las escuelas (más de 7.500) y el 48% de todas las clínicas (más de 2.000) carecen de acceso a un abastecimiento de agua seguro.

Las enfermedades y epidemias relacionadas con el agua, como la diarrea, el cólera, la disentería, la hepatitis y la esquistosomiasis son otro de los problemas de Sudáfrica. En el año 2004, se registraron 2.780 casos de cólera con 35 fallecidos y 9.503 casos de hepatitis A con 49 fallecidos. La malaria también es una enfermedad habitual; entre 2000 y 2004 se registraron 77.854 casos de malaria, con 875 fallecidos. Cada año, unos 2,5 millones de personas enferman de esquistosomiasis, de las cuales aproximadamente un 10% se infectan gravemente, pese a que muy pocas fallecen por causa de esta enfermedad. Las infecciones de la esquistosomiasis son más frecuentes (hasta un 70%) entre los niños que viven en zonas pobres de las provincias de Limpopo, Mpumalanga y Kwazulu-Natal. Las infecciones de *Shigella dysenteriae* varían significativamente; se registraron un total de 894 casos en el año 2004. La diarrea es resultado de diversos tipos de infecciones bacteriológicas, víricas y parasitarias, afectando a más de 3 millones de pacientes cada año y causando hasta un 3% de las muertes anuales (más de 15.000 muertes), de las cuales no todas están directamente relacionadas con el agua. La alta prevalencia de VIH/SIDA también representa un gran problema (véase el **Capítulo 6**). Estas enfermedades afectan significativamente a la productividad económica y las actividades sociales de los hogares afectados.

El programa de agua básica gratuita (FBW, por sus siglas en inglés), que pretende garantizar el acceso a un abastecimiento de agua y a unos servicios de agua efectivos, en asociación con el acceso a servicios e instalaciones de saneamiento, desempeña un importante papel a la hora de abordar las enfermedades relacionadas con el agua y de mejorar la salud y la calidad de vida de todas las personas. El Gobierno sudafricano también está fomentando mejores medidas higiénicas a través de programas nacionales, campañas y sensibilización y educación en las escuelas y las comunidades. Además, la provisión de servicios de agua básicos y gratuitos para los más desfavorecidos constituye una política nacional desde el año 2000. Este programa tiene como objeto garantizar que los hogares pobres reciban 6.000 litros de agua gratis al mes. Por encima de esta asignación básica, los usuarios deben pagar su consumo. El programa está siendo implementado de forma progresiva por las Autoridades de Servicios de Agua, y más del 76% de la población ya tiene acceso a este servicio. También se están realizando progresos para garantizar un acceso al abastecimiento de agua y a unos servicios de saneamiento en todas las escuelas y clínicas.

Agua para la alimentación

La producción agrícola de Sudáfrica se encuentra limitada por la disponibilidad de recursos naturales (suelo, clima y agua), puesto que sólo

un 15% del país es apto para el cultivo convencional. Aproximadamente un 10% de la superficie está actualmente cultivado. Pese al clima semiárido, más del 70% de la producción de cultivos es de secano, y menos del 30% se produce con riego. En total, la agricultura representa más del 60% del uso total del agua. La agricultura primaria y la procesada aportan actualmente el 15% del PIB. Además, la agricultura es la principal actividad económica de las zonas rurales y el mayor proveedor de puestos de trabajo, con casi un 40% de los hogares pobres involucrados en una agricultura de subsistencia o destinada a la producción de alimentos para la venta.

Sudáfrica es autosuficiente en la mayoría de los principales cultivos alimentarios y el principal exportador de alimentos a los Estados vecinos, principalmente a través de la producción en enormes explotaciones agrícolas comerciales. Además de esto, aproximadamente 1,6 millones de hogares (el 35% de los hogares rurales) dependen de su propia agricultura y de sus capacidades de producción de alimentos para satisfacer sus necesidades nutritivas. El Gobierno está otorgando mayor atención a los programas sociales en zonas azotadas por la pobreza con objeto de reducir la vulnerabilidad de los hogares pobres. Un ejemplo de esto es el desarrollo de parcelas de alimentos y huertos para las comunidades pobres. Además, está en marcha la reforma institucional para facilitar un acceso equitativo a los recursos hídricos y una representación en las instituciones de gestión de los recursos hídricos.

Agua y energía

Sudáfrica es el sexto mayor productor de carbón del mundo, el cual representa alrededor del 74% del consumo energético total del país. Las centrales térmicas de carbón suministran el 93% del total de las necesidades energéticas del país. El sector energético tiene una fuerte participación en la economía, puesto que da trabajo a unas 24.000 personas, lo que equivale a aproximadamente un 1,5% de la población económicamente activa, y contribuye al 13% del PIB. Sudáfrica es el mayor consumidor de energía del continente, con un consumo eléctrico equivalente a las dos terceras partes del total del uso de electricidad en África. Para garantizar la seguridad del suministro eléctrico, el sector energético recibe una asignación preferente de recursos hídricos que representa el 2% del uso nacional del agua.

Las centrales hidroeléctricas contribuyen sólo con un 0,4% a la actual generación de electricidad. Esto es principalmente debido a factores limitadores como la cantidad y variabilidad del agua superficial. No obstante, Sudáfrica ha otorgado prioridad al desarrollo de la hidroelectricidad con el fin de gestionar los picos de demanda de electricidad en el contexto de la Comunidad para el Desarrollo del África Meridional (SADC). La SADC es una comunidad económica regional que pretende luchar contra la pobreza, garantizar la seguridad alimentaria y promover el desarrollo industrial mediante la integración de las economías regionales. Dentro del contexto de la SADC, el potencial hidroeléctrico de los ríos Zambeze y Congo está siendo explorado en colaboración con Mozambique, Zimbabue y la República Democrática de Congo. Teniendo en cuenta la variabilidad de la escorrentía superficial, Sudáfrica depende de las presas y los trasvases para garantizar un acceso al agua en lugares de elevada actividad económica. De hecho, la capacidad total de almacenamiento representa en la actualidad el 66% de la EAM total.

Con el fin de satisfacer las crecientes demandas energéticas, Sudáfrica está planificando actualmente varios esquemas adicionales de generación de energía térmica y nuclear así como pequeñas centrales de energía hidráulica y solar. En línea con la estrategia nacional de recursos hídricos, se han introducido medidas para la conservación del agua en el sector energético, dando como resultado un ahorro de hasta el 40% del consumo de agua por unidad de energía generada.

Agua e industria

El sector industrial constituye el sector económico de más crecimiento y más importante en Sudáfrica. Éste genera el 29% del PIB y el 54% (incluyendo la minería) de todas las exportaciones, dando empleo a más del 25% del total de la población activa. Conjuntamente, la minería y la industria representan el 11% del uso total del agua en Sudáfrica. Muchas industrias y minas están ubicadas lejos de recursos hídricos disponibles, lo cual requiere la construcción de grandes infraestructuras que permitan transportar el agua de otras cuencas, que a veces se encuentran en países vecinos.

Estos sectores son los que producen un mayor impacto sobre los recursos hídricos y, en consecuencia, se otorga gran prioridad al control de la contaminación y a la gestión de la calidad de los recursos hídricos. Se presta una atención particular al uso eficiente y a las medidas de conservación a través de diversas leyes, tales como la Ley Nacional del Agua de 1998.

Gestión del agua y mitigación de riesgos

En Sudáfrica, el agua se rige por la Ley Nacional del Agua y la Ley de Servicios Hídricos, todo ello apoyado por un Ministerio propio, un Departamento Nacional de Asuntos Hídricos y Silvicultura, así como por diversas instituciones del sector hídrico a distintos niveles. La legislación de Sudáfrica reconoce el agua como un bien nacional y un recurso estratégico para el desarrollo económico y social. Ésta también reconoce la necesidad de proteger el medio ambiente y de garantizar la calidad de vida. Para lograr estos objetivos, se ha adoptado un enfoque de GIRH. Hasta la fecha, se han establecido cuatro de las diecinueve agencias de gestión de cuencas hidrográficas previstas. 170 municipios más tienen la responsabilidad de actuar como autoridades de los servicios hídricos. Todo esto está apoyado por diversos programas de gestión, desarrollo de capacidades, financiación e infraestructuras. Actualmente, casi el 3% del presupuesto nacional se destina a la gobernabilidad del agua y se destinan otros fondos adicionales a programas específicamente relacionados con el agua y al desarrollo de infraestructuras.

Los desastres como las sequías, las inundaciones y los brotes de enfermedades epidémicas son habituales en Sudáfrica. Con objeto de gestionar estos riesgos, Sudáfrica ha adoptado un enfoque de gestión y planificación proactiva. A través de la política nacional de gestión de desastres, se han establecido acuerdos institucionales y sistemas de alerta temprana.

La gestión de los recursos hídricos y de los servicios de abastecimiento de agua es dirigida por una estrategia nacional de recursos hídricos, estrategias de gestión de cuencas hidrográficas y perspectivas estratégicas integradas así como planes de desarrollo de servicios hídricos. Todo esto se ve fomentado por el proceso de reforma institucional y el desarrollo de marcos reguladores. Un desafío básico es el desarrollo de aptitudes adecuadas y el desarrollo de

las capacidades de las instituciones encargadas de los temas relacionados con el agua recientemente establecidas. Sudáfrica se encuentra también en la fase de establecer un marco integrado de supervisión global para los recursos y los servicios hídricos. Estas diversas iniciativas de gobernabilidad inculcan una cultura de gestión del agua sostenible, participativa y efectiva en Sudáfrica.

Compartir el agua

Hay cuatro grandes cuencas hidrográficas transfronterizas en Sudáfrica, las cuales suponen el 65% de la superficie total del país, el 72% de la población y el 40% de los recursos hídricos disponibles. Estas cuencas son la del Limpopo (Sudáfrica, Botsuana, Zimbabue y Mozambique), la del Inkomati (Sudáfrica, Suazilandia y Mozambique), la del Maputu/Usuthu (Sudáfrica, Suazilandia y Mozambique) y la del Orange (Sudáfrica, Lesoto y Namibia).

Sudáfrica se adscribe a la GIRH y, por lo tanto, fomenta una distribución equitativa de los recursos hídricos entre los distintos usos y usuarios, tanto a nivel nacional como internacional. En consecuencia, Sudáfrica ha suscrito diecinueve acuerdos y tratados sobre aguas internacionales con sus países vecinos, entre los que se encuentra el protocolo revisado sobre recursos hídricos compartidos de la SADC.

Sudáfrica también comparte agua a través de cuencas hidrográficas nacionales. La distribución desigual de los recursos hídricos de Sudáfrica en relación con la ubicación de los centros de desarrollo económico del país precisó la creación de diversas infraestructuras de trasvase de agua entre cuencas para facilitar un uso compartido del agua óptimo entre los sectores económicos y las partes interesadas.

Garantizar una base de conocimientos

La fuerte base científica de Sudáfrica queda bien reflejada en el sector hídrico. Sin embargo, las disciplinas de ciencia y tecnología cuentan con una base de recursos humanos asimétrica, con sólo un 20% del total de capacidad tecnológica, científica y de ingeniería constituida en los grupos de población anteriormente desfavorecidos. La base de conocimientos del sector hídrico, refleja actualmente una disparidad similar. A este propósito, se han desarrollado diversos programas de fortalecimiento de las capacidades de las autoridades locales e instituciones hídricas. Estas iniciativas incluyen programas de GIRH, así como otros programas específicos de formación, apoyo y desarrollo de capacidades. Todo ello se ve aún más promovido por un enfoque cooperativo y participativo de gobernabilidad, así como por diversos sistemas de información, conocimiento y asesoramiento.

La investigación en el sector hídrico desempeña un papel de suma importancia a la hora de establecer y mantener una base de conocimientos. La Ley de Investigación del Agua de 1971 estableció la Comisión de Investigación sobre Agua (WRC, por sus siglas en inglés), la cual supervisa la coordinación y apoya la investigación en el sector hídrico, utilizando fondos de un Fondo de Investigación del Agua dedicado. Además del impacto directo sobre los recursos hídricos, la gobernabilidad, la gestión y el desarrollo, estos proyectos de investigación también desempeñan un importante papel en el desarrollo de capacidades: en el año 2004, por ejemplo, se otorgaron más de 100 diplomas de postgrado y 30 títulos de doctorado.

La investigación también se lleva a cabo en universidades y otras instituciones, así como por comités científicos subvencionados por el Gobierno, incluido el Comité de Investigación Industrial y Científica, el Comité de Investigación Agrícola y el Comité de Investigación de Ciencias Humanas.

Conclusión

En Sudáfrica, la escasez de agua representa un factor que limita el desarrollo. Por lo tanto, el valor del agua es elevado en todos los aspectos de la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Sudáfrica es un país con una historia reciente de opresión política que ha pasado a ser una nación con valores democráticos que trabaja por la dignidad, la igualdad y la libertad humanas. La pobreza es el principal problema social y el Gobierno trata de satisfacer las necesidades de los más desfavorecidos garantizando un acceso a los servicios más básicos mediante programas específicos de infraestructura y unos servicios básicos de abastecimiento de agua gratuita. El valor social del agua está fundado sobre la imperiosa necesidad de 3,6 millones de personas (8% de la población) que actualmente carecen de acceso a cualquier tipo de infraestructura hídrica, y de los 9 millones de personas (39% de la población) que no tienen acceso a

unos servicios mínimos básicos de abastecimiento de agua.

Garantizar la seguridad alimentaria del país es una preocupación general, pues muchas familias tienen una economía de subsistencia y dependen del agua de lluvia para producir sus propios alimentos. Pese a que el riego desempeña un papel estratégico a la hora de garantizar la seguridad alimentaria durante los años de sequía, la escasez de agua impide el riego a una escala más amplia.

Los sectores industrial y minero son los principales contribuyentes a la riqueza global de Sudáfrica. Para ofrecer apoyo al crecimiento y desarrollo económicos, Sudáfrica deberá conciliar las crecientes demandas de los distintos usos con la limitada disponibilidad de agua, asegurando al mismo tiempo la sostenibilidad de los ecosistemas.

Para abordar estos desafíos, Sudáfrica ha llevado a cabo una reforma legislativa y política global que se está implementando actualmente a través de diversos programas nacionales. Esto va a la par con un proceso de reforma institucional y con una serie de programas de fortalecimiento de capacidades con objeto de garantizar que se aplique un enfoque de GIRH y que se lleve a cabo un abastecimiento de servicios efectivo y sostenible.

14. Sri Lanka

19,5 millones de personas viven en Sri Lanka sobre una superficie de 65.600 km². Las masas de agua, gran parte de las cuales son artificiales, cubren alrededor de un 4% del país. El terreno de la isla está compuesto principalmente por llanuras costeras, con montañas elevadas sólo en la región central del sur.

Sri Lanka cuenta con más de 100 cuencas hidrográficas, con una superficie que oscila entre los 10 km² y los 10.000 km². Las cuencas del Ruhuna¹⁰, que se encuentran en la región meridional de la isla, se presentaron en el 1^{er} Informe (véase el **CD-ROM**).

El clima de Sri Lanka es tropical y se ve muy influido por los monzones, que traen lluvias durante todo el año. El volumen medio anual de precipitaciones es de aproximadamente 120 km³. El total de precipitaciones varía entre menos de 1.000 mm y más de 5.000 mm. Los recursos hídricos subterráneos de Sri Lanka son muy reducidos en comparación con sus recursos hídricos superficiales. El potencial de aguas subterráneas estimado en Sri Lanka es de 7,8 km³ al año y es ampliamente utilizado para fines domésticos, el riego a pequeña escala, la industria y otros fines. Sin embargo, en los últimos años, debido al aumento de la población y del riego, tanto los acuíferos profundos como los someros se han visto expuestos a la sobreexplotación. En consecuencia, resulta muy habitual que los pozos domésticos se queden sin agua durante la estación seca.

El agua y los ecosistemas

Existe una rica diversidad de ecosistemas en Sri Lanka, que incluye humedales, selvas naturales y ecosistemas marinos y costeros. Sri Lanka está considerada como uno de los veinticinco "Puntos calientes de biodiversidad" del mundo (es decir, muy rica en biodiversidad). En conjunto, existen tres reservas de la Biosfera, un lugar Patrimonio de la Humanidad, tres sitios Ramsar (véanse los **Capítulos 5 y 12**) y 41 humedales incluidos en el

Inventario de Humedales Asiáticos. Los ecosistemas costeros son diversos, pero su fragmentación, además de la de las masas forestales, es extremadamente elevada (Naciones Unidas, 2002). En el año 1999, el Gobierno prohibió la tala en todas las masas forestales naturales con objeto de poner freno a la deforestación.

Dieciséis de las lagunas costeras de Sri Lanka están amenazadas y constituyen casi la mitad de los humedales amenazados del país. La degradación medioambiental de la zona costera es un gran riesgo al que tiene que hacer frente el Estado isleño de Sri Lanka. Durante las dos últimas décadas, se ha experimentado una creciente presión para la explotación de la zona costera, especialmente para fines turísticos y recreativos, pesquerías próximas a la costa, piscifactorias, desarrollo industrial y vivienda. Las comunidades han explotado el uso de los recursos naturales, tales como la arena y el coral, para fines comerciales. Las presiones del desarrollo también han originado la transformación de estuarios, lagunas y humedales y el vertido incontrolado de aguas residuales sin tratar, originando grandes problemas de contaminación. Sin embargo, la principal amenaza a la que están sometidos los ecosistemas naturales es el crecimiento y la emigración de la población, lo que reduce el área del hábitat disponible para los ecosistemas. Algunas otras amenazas para la biodiversidad de la isla son los desastres naturales, la erosión del suelo, la sedimentación y la minería de arena a gran escala.

10. Para más información, véase www.unesco.org/water/wwap/case_studies/ruhuna_basins/index_es.shtml



Mapa 14.15: Vista general de las cuencas hidrográficas de Sri Lanka

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006.

Con el fin de dar solución a estos problemas, se creó el Ministerio de Medio Ambiente en el año 1990. A ello siguió la creación de dos instrumentos legales, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Licencia de Protección Ambiental (LPA). Todo proyecto de desarrollo necesita obtener la autorización de EIA y LPA para ser aprobado. Estos instrumentos legales garantizan la integración de medidas de protección medioambiental en los proyectos de desarrollo en las fases iniciales de planificación. Los problemas medioambientales están siendo abordados a través de los programas gubernamentales en curso con el apoyo

11. Un niño presenta atrofia en el crecimiento si su altura en relación con su edad se sitúa dos desviaciones estándar o más por debajo del promedio de la población objeto de estudio.
12. Un niño está desnutrido si su peso en relación con su altura se sitúa dos desviaciones estándar o más por debajo del promedio de la población objeto de estudio.
13. Un niño está por debajo de su peso si su peso en relación con su edad se sitúa dos desviaciones estándar o más por debajo del promedio de la población objeto de estudio.

activo de distintas ONG. No obstante, el limitado presupuesto anual del Ministerio de Medio Ambiente precisa fuentes de financiación externas para llevar a cabo un progreso sustancial (Naciones Unidas, 2002).

Pobreza

Más del 45% de la población subsiste con menos de 2 dólares al día, y el porcentaje de la población que vive por debajo del umbral de pobreza nacional es del 19%. El número de niños en etapa preescolar que presentan atrofia en el crecimiento¹¹ es de 330.000, mientras que 210.000 están desnutridos¹² y 540.000 están por debajo de su peso¹³. Además, 620.000 niños en etapa preescolar y cerca del 36% de las mujeres embarazadas padecen anemia. Pese a que el estado nutricional muestra una ligera mejoría desde los niveles de la década de los 90, resulta necesario mejorar la producción de alimentos del país y la accesibilidad de los mismos para la población más desfavorecida y más vulnerable del país. Todo esto puede realizarse a través de una movilización eficaz y una asignación equitativa de las tierras y del agua para la producción.

Agua y salud

Cerca del 78% de la población de Sri Lanka es rural. Pese a que la disponibilidad de agua potable segura varía, por término medio, el 75% de la población rural y el 95% de la población urbana tienen acceso a un abastecimiento de agua segura. Además, el porcentaje de hogares con un saneamiento seguro se sitúa entre el 85% y el 90%. Sin embargo, debería tenerse en cuenta que existen numerosos grupos de población en las zonas periféricas de los centros urbanos con un escaso acceso a instalaciones de saneamiento y abastecimiento de agua.

Alrededor del 70% de la población urbana cuenta con sistemas de abastecimiento de agua canalizados, mientras que el agua potable para la población rural se suministra principalmente a través de pozos. Sin embargo, los estudios han demostrado que los pozos profundos cavados en rocas fracturadas cristalinas poseen un agua que contiene una cantidad excesiva de flúor, lo que puede originar problemas dentales (fluorosis) entre la población infantil (véase el **Capítulo 6**). El Gobierno se ha propuesto abastecer al 100% de la población urbana con un suministro de agua canalizado para 2010, y abastecer a las principales zonas urbanas de sistemas de alcantarillado canalizado para 2015. El objetivo es proporcionar un agua potable segura a toda la población para 2025. Las enfermedades diarreicas siguen siendo una de las 10 primeras causas de hospitalización en Sri Lanka. En los últimos años se han registrado diversos brotes de enfermedades diarreicas, pero gracias a unas mejores prácticas médicas, la tasa de mortalidad por diarrea ha disminuido. Las enfermedades relacionadas con vectores, tales como la malaria y la encefalitis japonesa, representan todavía un gran problema de salud pública y una carga socioeconómica para Sri Lanka. No obstante, programas de vacunación eficaces y la fumigación de las zonas afectadas han reducido el número de casos.

Agua y alimentación

A lo largo de los últimos 2.500 años, Sri Lanka ha seguido siendo un país principalmente rural y agrícola. La agricultura se practica en más de 1,8 millones de ha de tierras, lo que representa un 28% de la superficie total. El arroz es el principal cultivo agrícola, y los arrozales, el 80% de los cuales está sometido a riego, abarcan un 40% de la superficie de tierra agrícola. Se calcula que aproximadamente el 85% de la extracción total de agua se usa para la agricultura.

Las mujeres representan el 40% de la mano de obra agrícola, pero rara vez se les permite participar en la toma de decisiones, siendo principalmente utilizadas como mano de obra barata. Los estudios sobre pequeños sistemas de riego demuestran que entre un 75% y un 85% de las mujeres participan en actividades de gran esfuerzo físico, tales como la preparación de la tierra, la gestión del agua en las explotaciones agrícolas, la siembra, el transplante, la cosecha o la venta de los productos. Más del 70% de las trabajadoras agrícolas ofrecen sus servicios sin obtener nada a cambio. Por otra parte, muy pocas mujeres terratenientes (entre un 4% y un 8%) desempeñan un papel importante en las actividades agrícolas.

La inversión de capital nacional en el suministro de riego y agua potable, como proporción del total de inversión de capital, se redujo de un 7,7% en 1993 a un 2,2% en 2003. Desde la década de los 80, el sector del riego ha hecho hincapié en una mejor planificación y gestión de los recursos hídricos, lo que justifica en parte la tendencia a la baja de la proporción de inversión pública, especialmente en la construcción y renovación de infraestructuras de riego. No obstante, todavía se precisa inversión en el sector hídrico.

Teniendo en cuenta la limitada naturaleza de los recursos hídricos de Sri Lanka, la gestión de la demanda se ha convertido en una necesidad. La gestión de la demanda en el sector del riego implica la adopción de un calendario de cultivos y de un programa de riego. La participación activa de la comunidad en la toma de decisiones es habitual en Sri Lanka, y los agricultores, a través de sus instituciones, participan en los procesos de planificación designando formalmente a representantes responsables del riego.

Agua para la energía

Existen más de 10.000 presas de distintos tamaños en Sri Lanka (ochenta de las cuales están clasificadas como grandes presas), pero la energía hidroeléctrica sólo contribuye al 9% de la producción energética anual. Las principales fuentes de energía del país son el petróleo (41%) y la leña (50%). La contribución de la energía hidráulica a la generación de electricidad ha disminuido de aproximadamente el 100% en 1990, a alrededor del 42% en 2000. Esta caída se debe principalmente al hecho de que había una incapacidad de generar suficiente energía durante las habituales sequías, especialmente a finales de la década de los 90 y a principios de 2000. No obstante, las presas y los embalses han ayudado a compensar las deficiencias de agua en las zonas secas, y el Gobierno pretende seguir con el desarrollo de todas las posibles opciones de energía hidráulica en el futuro próximo.

Casi la mitad de la electricidad consumida en Sri Lanka se usa para fines domésticos. A principios de 2002, sólo el 65% de la población tenía acceso a la electricidad a partir de la red nacional. Sin embargo, está previsto que este índice aumente hasta un 77% a finales de 2006.

Agua e industria

La contaminación de los recursos hídricos subterráneos y superficiales por parte de las industrias es un problema grave. Así, por ejemplo, el río Kelani, principal fuente de agua potable para más de 2 millones de habitantes en la capital, Colombo, está contaminado por las industrias. Además, también se ha detectado contaminación de las aguas subterráneas en pozos de lugares que combinan zonas industriales y residenciales. La responsabilidad de controlar la contaminación del agua relacionada con la industria recae sobre la Autoridad Medioambiental Central y las autoridades del Gobierno local.

Medidas de gestión

La gestión de la demanda en el sector del riego implica la adopción de un calendario de cultivos y de un programa de riego para optimizar el uso del agua. Tanto los funcionarios encargados de la irrigación como los agricultores participan en este esfuerzo conjunto. El uso de distintos tipos de semillas (como la introducción de variedades de arrozales de crecimiento rápido) es otro método utilizado para maximizar la productividad. La participación de la comunidad en la agricultura de regadío es ahora habitual en Sri Lanka, pese a que ello sólo se aceptó como una política gubernamental después de mediados de la década de los 80. Desde entonces, las organizaciones de agricultores forman parte de la estructura institucional formal. En el sector del abastecimiento de agua, la participación pública en los esquemas de abastecimiento de agua en zonas rurales es sustancial, y las comunidades contribuyen compartiendo costes y funciones de gestión.

La gestión de la demanda en otros sectores se ve principalmente afectada por la estructura de tarifas. Por ejemplo, el precio por cada unidad de agua utilizada en la industria es seis veces superior al precio del agua doméstica. A la hora de distribuir agua entre distintos sectores, el agua potable, para el saneamiento, el riego, la ecología, el medio ambiente y la generación de energía hidráulica tienen prioridad sobre los requerimientos de agua para el comercio y la industria.

Gestión de riesgos

Las inundaciones, sequías y desprendimientos de tierra son los desastres naturales más habituales y destructivos que azotan a Sri Lanka, con veintitrés sequías registradas en el Departamento de Servicios Sociales entre 1947 y 1992.

Las sequías más recientes tuvieron lugar en 1995-1996, 2001, 2002 y 2003. La interrupción de los medios de sustento y las pérdidas de productividad resultado de estas sequías afectaron gravemente a la economía de Sri Lanka. Durante la sequía del año 2001, por ejemplo, el país tuvo que hacer frente a cortes del suministro eléctrico hasta durante ocho horas al día. En el año 2004, se calcula que cerca de 52.000 ha de cultivos sufrieron daños en siete distritos, y el Gobierno se vio obligado a buscar ayuda para proporcionar raciones de alimentos a aproximadamente un millón de personas durante un periodo de seis meses (Ministerio de Bienestar Social, 2004).

Diversas cuencas de Sri Lanka son propensas a las inundaciones. La inundación más reciente, que tuvo lugar en mayo de 2003, fue una de las peores desde el año 1947. Ésta afectó a 139.000 familias, destruyó 9.500 hogares y acabó con la vida de 250 personas. Se calcula que el coste de los daños fue de 76.800 millones de dólares estadounidenses.

Para la mitigación de las sequías e inundaciones, se han tomado una serie de medidas estructurales y no estructurales. Los embalses para riego también sirven de protección contra inundaciones y para la mitigación de las sequías. Lamentablemente, no existen sistemas de alerta de inundaciones en muchas cuencas. Además, los modelos de pronóstico de inundaciones no simulan situaciones de la vida real debido a los escasos algoritmos matemáticos empleados. Los esfuerzos para minimizar los posibles daños de los desastres relacionados con el agua incluyen la sensibilización pública y la contratación de planes de seguros para la población más propensa a sufrir inundaciones y otros desastres naturales. Sin embargo, unos recursos insuficientes para la recopilación y difusión de datos y la inadecuación de los sistemas de alerta temprana continúan siendo una de las mayores limitaciones para una gestión

RECUADRO 14.10: LOS COSTES SOCIALES, ECONOMICOS Y MEDIOAMBIENTALES DEL TSUNAMI EN SRI LANKA

El tsunami ocurrido el 26 de diciembre de 2004 ha sido el mayor desastre natural que ha azotado a Sri Lanka, dejando un balance de 38.900 muertos y unas 443.000 personas desplazadas hacia las costas del este y del sur. El desastre también ocasionó daños enormes a los hogares, a la infraestructura, a los ecosistemas y a la producción agrícola. Se calcula que los daños ocasionados a la propiedad ascendieron a 1.000 millones de dólares estadounidenses, mientras que el coste de la completa recuperación se estima al doble.

El desastre también ocasionó graves daños a las poblaciones costeras que viven de la industria pesquera y del turismo. Las viviendas y las

infraestructuras tales como carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, escuelas y redes de comunicaciones sufrieron graves daños. Los barcos de pesca, sistemas de abastecimiento de agua y muchas viviendas, incluyendo hoteles, también fueron destrozados.

No obstante, las estimaciones de los costes no revelan todas las pérdidas humanas y el sufrimiento consecuencia del tsunami. Se estima que más de 900 niños quedaron huérfanos o fueron separados de sus padres y muchos padres perdieron a todos sus hijos. Claramente, las mujeres y los niños fueron los grupos más afectados durante el desastre y en el periodo

posterior, y garantizar su seguridad sigue suponiendo un continuo desafío y una gran responsabilidad incluso hoy en día.

Las investigaciones en curso revelan que el daño ambiental causado a los ecosistemas costeros, como los arrecifes de coral y los manglares, redujo la capacidad de las barreras naturales para atenuar la fuerza del tsunami y, por lo tanto, intensificó la destrucción. Ante esta situación, el Gobierno y las ONG se encuentran en las primeras fases de planificación del proceso de restauración de estas barreras con participación comunitaria allí donde sea posible. (Para un debate sobre sistemas de alerta temprana, véanse los **Capítulos 1 y 10**).

efectiva de los desastres (véanse los **Capítulos 1 y 10**). El **Recuadro 14.10** ofrece una visión general de los graves daños causados por el tsunami del año 2004.

Garantizar una base de conocimientos

Las universidades de Sri Lanka no ofrecen cursos universitarios específicos sobre recursos hídricos, pero el contenido curricular de los programas de ingeniería civil, agronomía y otros programas científicos incluye cursos relacionados con el agua. No obstante, el alcance de estos cursos varía en función de la naturaleza de la titulación. Puesto que los cursos relacionados con el agua se imparten como asignaturas opcionales, los temas relacionados con el agua no superan el 15% ó 20% del contenido total del curso.

Actualmente, las universidades y unas pocas agencias gubernamentales llevan a cabo investigación científica sobre recursos hídricos y los asuntos relacionados. Por otro lado, diversas agencias gubernamentales llevan a cabo investigaciones según sus responsabilidades, entre las que se incluyen el control de la contaminación, el riego, la agricultura y el saneamiento.

Conclusión

Cerca de la mitad de la población de Sri Lanka lucha por sobrevivir con unos ingresos inferiores a los 2 dólares al día. Cientos de miles de niños padecen

malnutrición. No obstante, el uso de cultivos de alto rendimiento, más fertilizantes, unas mejores prácticas de gestión de plagas y la mejora de la infraestructura de riego han contribuido a un aumento en la producción de alimentos. Como resultado, Sri Lanka está bien encaminada para lograr los ODM relativos al hambre. La industrialización y unas prácticas agrícolas inadecuadas amenazan la calidad de las aguas subterráneas y superficiales. Pese a que existe una legislación sobre agua, la fragmentación de las instituciones, la falta de responsabilidades claramente definidas y de rendición de cuentas, así como unos recursos inapropiados impiden la implementación satisfactoria de las cláusulas de control de la contaminación del agua. Los desastres relacionados con el agua también suponen un gran problema, pues las innumerables pérdidas sociales y económicas son una pesada carga para la frágil economía de la isla. En muchas cuencas no existen sistemas de alerta temprana, y los modelos de pronóstico son incapaces de realizar predicciones fiables.

El gran desafío pendiente es mejorar la calidad de vida de los habitantes sin poner en peligro los ecosistemas. La creación de organismos de cuenca para una mejor gestión de los recursos permitirá aliviar la pobreza y la degradación ambiental.

15. Tailandia

La población del Reino de Tailandia es de unos 63 millones de habitantes, que se distribuyen por una superficie total de aproximadamente 513.000 km², con elevaciones que van desde el nivel del mar en el sur hasta las altas montañas en el noroeste. La región central del país está dominada por la extensa llanura del valle del río Chao Phraya, que fue objeto de estudio en el capítulo dedicado a los estudios de casos del 1^{er} Informe (véase el CD-ROM). Tailandia tiene un clima tropical monzónico con una estación húmeda y una larga estación seca y calurosa. La estación de los monzones se inicia a mediados de mayo y va hasta principios de septiembre y, durante este periodo, la mayor parte del país recibe más de las cuatro quintas partes de su volumen anual de precipitaciones. Tailandia posee abundantes recursos hídricos; el total de recursos hídricos internos renovables es de aproximadamente 210 km³ (FAO, 2000), el 20% de los cuales se usa para la agricultura.

El agua y los ecosistemas

Tailandia cuenta con más de 40.000 humedales, que son de suma importancia a nivel local, nacional e internacional. Como parte contratante de la Convención de Ramsar (véanse los **Capítulos 5 y 12**), Tailandia posee doce sitios designados. No obstante, la inversión en agricultura ha provocado la sobreexplotación de las masas forestales. Entre 1960 y 1990, se duplicó la zona dedicada a la agricultura, mientras que la zona de masa forestal se redujo a la mitad, dando como resultado la degradación generalizada de los humedales. En los últimos tiempos, la industria se ha convertido en la principal fuente del PIB de Tailandia. A pesar de que, en parte, esta situación ha contribuido a reducir la producción agrícola rural y la deforestación relacionada con dicha actividad, las zonas industriales han contaminado los humedales con productos químicos tóxicos. En un esfuerzo por frenar estas tendencias negativas, se han incluido consideraciones medioambientales en los planes nacionales de desarrollo socioeconómico.

La diversidad de zonas marinas y costeras de Tailandia y las cordilleras tropicales y subtropicales han convertido al turismo en la mayor fuente de ingresos del país. Lamentablemente, el turismo también ha contribuido a la desaparición de bosques costeros de manglares, a la contaminación de entornos marinos cerca de la costa y a la destrucción de arrecifes de coral. Estos entornos resultan imprescindibles para obtener unos ingresos sostenidos del sector turístico y mantener las importantes pesquerías nacionales (ICEM, 2003).

Gestión de los recursos naturales

El Plan Nacional de Desarrollo Social y Económico (NESDP, por sus siglas en inglés), elaborado cada cinco años, es el principal mecanismo para el desarrollo de políticas y la planificación a favor de un uso mejorado de los recursos naturales y la protección medioambiental. Desde el octavo NESDP (de 1997 a 2001), se ha adoptado un enfoque participativo con el fin de incluir a importantes organizaciones de la sociedad civil en su preparación. Todo esto fue seguido por una reforma institucional y una reestructuración de las agencias responsables de la conservación y gestión de zonas protegidas, dando como resultado la creación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2002.



Mapa 14.16: Vista general de las cuencas hidrográficas de Tailandia

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

Se ha establecido un marco para la conservación medioambiental con la Política y el Plan prospectivo para la mejora y protección nacional de la calidad del medio ambiente (1997-2016), a ello ha venido a añadirse un Plan de gestión medioambiental (2002-2006). No obstante, a pesar de las reformas y cambios en el sistema institucional, la gestión de los recursos naturales no ha sido completamente integrada en la planificación sectorial. Los distintos ministerios tienen responsabilidades, objetivos y prioridades diferentes a la hora de gestionar los recursos hídricos y el medio ambiente. Los esfuerzos de los ministerios responsables de cada sector son aislados y no están bien coordinados. Esta falta de coordinación dificulta la implementación de la GIRH, además de impedir que el Gobierno logre los objetivos de gestión de los recursos hídricos (ICEM, 2003).

Pobreza y progreso hacia los ODM

La economía de Tailandia ha experimentado un rápido crecimiento durante las últimas tres décadas, y el nivel de pobreza se ha reducido enormemente. El número de personas que viven en la pobreza se ha reducido de 3,4 millones en 1975 a menos de 500.000 en 1995 (Ahuja et al., 1997). Sin embargo, durante el mismo periodo, han aumentado las desigualdades económicas entre las zonas urbanas y rurales. La proporción de personas pobres que vive en zonas rurales aumentó a un 92% en 1992, y la crisis económica de Asia de 1997 y 1998 agravó esta situación. No obstante, menos de un 10% de la población total vive actualmente por debajo del umbral de la pobreza. Tailandia ha hecho grandes esfuerzos para alcanzar varios ODM, incluyendo los relativos al agua. Por ejemplo, el acceso a un agua segura y a un abastecimiento básico se sitúa por encima del 90%, tanto en zonas rurales como urbanas. El desafío actual es solucionar las disparidades de oportunidades existentes entre las distintas regiones.

Agua y salud

Las enfermedades más graves de Tailandia son la helmintiasis, la diarrea, la disenteria y la fiebre entérica (fiebres tifoideas y paratifoideas), principalmente provocadas por la escasez saneamiento y por unas medidas higiénicas insuficientes (véase el **Capítulo 6**).

Pese al desarrollo de infraestructuras de abastecimiento de agua y saneamiento, los índices de mortalidad siguen siendo elevados debido a la alta contaminación bacteriológica del agua. El Departamento de Epidemiología (2001) afirmó que la diarrea aguda y la intoxicación por alimentos van en alza, mientras que entre 1983 y 2001, los casos de fiebre entérica, disenteria y helmintiasis disminuyeron. Se estima que las principales razones del aumento de la diarrea y la intoxicación por alimentos son una manipulación de los alimentos poco higiénica y una falta de sensibilización sobre la protección de los recursos hídricos. También resulta alarmante el creciente número de enfermedades causadas por sustancias químicas y tóxicas que contaminan los recursos hídricos. Estos agentes contaminantes son de origen doméstico, agrícola e industrial. Por ejemplo, la intoxicación por plomo y estaño está relacionada con unas prácticas mineras inapropiadas, y las elevadas concentraciones de flúor en los recursos hídricos subterráneos también han provocado problemas dentales.

Los conflictos de gestión en los sistemas de tratamiento de aguas residuales por parte de las autoridades locales provocan, a menudo, unos rendimientos bajos y discontinuos, lo que genera una elevada contaminación bacteriológica de las masa de agua receptoras. Los principales obstáculos que impiden el funcionamiento efectivo de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales son una financiación insuficiente para el funcionamiento de los sistemas y la falta de un mantenimiento regular.

Agua para la alimentación

Las fértiles y bien irrigadas llanuras centrales han contribuido a convertir a Tailandia en un importante exportador internacional de cultivos agrícolas, especialmente de arroz y de productos agrícolas procesados. La zona de cultivo de Tailandia abarca una superficie de 28 millones de ha (un 54,4% de la superficie total), aproximadamente la mitad de la cual se usa para el cultivo de arroz. En la actualidad, el agua utilizada para el riego equivale a aproximadamente el 70% del total de la capacidad de almacenamiento de agua de todos los embalses y estructuras. La producción agrícola, aunque sólo representa el 10% del PIB nacional, es la principal fuente de ingresos de

la población rural desfavorecida. En consecuencia, la seguridad alimentaria sigue siendo el asunto más importante de la agenda política.

Tailandia destina el 10% de su presupuesto nacional a la agricultura de regadío, y su política en materia de recursos hídricos exige la distribución de agua a lo largo de todo el país para el riego de subsistencia (hasta los límites de capacidad de las cuencas hidrográficas). A mediados del siglo XX, la política del Gobierno fomentó la conversión de bosques y zonas pantanosas para la agricultura, causando una deforestación significativa. Sin embargo, en las últimas décadas, el aumento de la emigración urbana y del empleo ha reducido la población rural dedicada a la agricultura de Tailandia (de aproximadamente el 90% en 1950 a un 40% en la actualidad), creando oportunidades para la reforestación.

Agua para la energía y la industria

Tailandia tiene una creciente demanda de energía debido al rápido desarrollo industrial y a un aumento de las demandas domésticas. Los combustibles fósiles importados y, en especial, el gas natural, constituyen las principales fuentes de producción energética. En el año 2002, los combustibles fósiles proporcionaban más del 90% de la producción nacional de electricidad, mientras que la energía hidráulica se situaba en torno al 3%. Con objeto de satisfacer la creciente demanda energética, Tailandia también importa hidroelectricidad de los países vecinos. Para reducir la dependencia energética del exterior y poner freno a la contaminación, el Gobierno ha proyectado incrementar la contribución de la energía renovable a través de la utilización de energía hidráulica, solar, eólica y de la biomasa. Se considera que los esquemas de desarrollo de energía hidráulica a microescala, en particular, constituyen una buena elección teniendo en cuenta las condiciones topográficas y la sostenibilidad ecológica.

La principal fuente de agua para la industria son los acuíferos. No obstante, la sobreexplotación de estos recursos hídricos, especialmente alrededor de la región de Bangkok, ha causado un grave descenso del nivel del terreno. Por esta razón, el Gobierno fomenta la utilización de fuentes alternativas de abastecimiento de agua y procesos que hagan un uso eficiente del agua en la industria. La disponibilidad de agua dulce podría suponer una restricción para el futuro desarrollo industrial. En la actualidad, el Gobierno tailandés anima al sector privado a suministrar agua a la industria y a los municipios. Así, por ejemplo, la Autoridad Provincial de Obras Hidráulicas de Tailandia (PWA) ha contratado una compañía privada (East Water Company) para suministrar agua al sector industrial del este de Tailandia.

Asignación de agua

Durante la estación seca, el agua almacenada en embalses se distribuye en función de una serie de prioridades. La primera prioridad de asignación es el agua para el consumo doméstico, seguido de otros sectores, como el agrícola. El sistema de asignación también tiene en cuenta la provisión de agua para los ecosistemas y la prevención de la intrusión del agua de mar.

La asignación de agua para la agricultura se lleva a cabo a dos niveles:

- Desde su almacenamiento principal hasta los canales secundarios e incluso terciarios, el agua es asignada por las agencias gubernamentales, las cuales son totalmente responsables de la operación y el mantenimiento.
- A nivel de las explotaciones agrícolas, el agua es distribuida por los agricultores y las organizaciones/grupos de usuarios del agua.

RECUADRO 14.11: EL IMPACTO DEL TSUNAMI EN TAILANDIA

El desastre causado por el tsunami en el Océano Índico el 26 de diciembre de 2004 supuso graves pérdidas socioeconómicas en Tailandia. Según las cifras oficiales, el tsunami dejó un balance más de 5.000 muertos, 8.400 heridos y 3.000 desaparecidos. El turismo y la pesca fueron los sectores más afectados. Los complejos turísticos situados a lo largo de la costa de Andamán resultaron gravemente afectados y son necesarias grandes cantidades de inversión para facilitar la

recuperación del sector privado. Además, miles de tailandeses de bajos ingresos que dependen de industrias relacionadas con el turismo perdieron sus trabajos.

La gran destrucción de barcos de pesca también ha afectado a la seguridad alimentaria de Tailandia. Ésta ha conllevado la pérdida de los medios de subsistencia para las familias de pescadores que han perdido sus hogares y no pueden pagar nuevos equipos de pesca.

El tsunami también provocó serios daños a los acuíferos cercanos a la costa y a los ecosistemas de los humedales costeros y arrecifes de coral. Además, la propagación de diversos tipos de residuos y sólidos químicos industriales amenaza al medio ambiente (véase lo expuesto sobre el tsunami de 2004 en el **Capítulo 1** y en el **Recuadro 14.10**).

Tailandia anima cada vez más a las organizaciones/grupos de usuarios del agua a participar más activamente en la gestión y asignación del agua en los canales secundarios.

Desastres relacionados con el agua

En Tailandia, las inundaciones de diversa intensidad, tamaño y duración están relacionadas con los tifones tropicales y normalmente tienen lugar entre mayo y octubre. No obstante, independientemente de su magnitud, las inundaciones causan enormes daños socioeconómicos. En 1995, una inundación en la cuenca del río Chao Phraya provocó pérdidas por un valor de 290.000 dólares estadounidenses, resultando la más costosa de los últimos diecisiete años. Con objeto de evitar los daños por inundaciones, se han tomado diversas medidas estructurales y no estructurales, incluyendo la utilización de SIG y la creación de un mapa de lugares con riesgo de sufrir inundaciones que abarca 25 cuencas. Además, se propone la instalación de sistemas de alerta, tales como el control de supervisión y adquisición de datos (SCADA, por sus siglas en inglés).

Puesto que Tailandia se encuentra en una zona con riesgo de monzones y con un bajo nivel de precipitaciones desde diciembre hasta mayo o junio, las sequías suponen un problema en diversas zonas del país. Pese a que las consecuencias de las sequías no son tan violentas como las de las inundaciones, entre 1989 y 2003, los daños acumulados por episodios de sequía se situaron en torno a los 112 millones de dólares estadounidenses. Las sequías afectaron especialmente a la producción agrícola, puesto que el riego con la lluvia es muy habitual, regándose sólo el 23,7% de la tierra agrícola.

Con objeto de prevenir y mitigar las inundaciones y sequías en Tailandia, el Departamento de Recursos Hídricos ha creado el Centro de Prevención de Crisis Hídricas para recoger datos, efectuar un seguimiento y formular medidas políticas frente a los desastres naturales. Lamentablemente, en esta fase, las actividades de gestión de riesgos apenas se implementan.

Recursos hídricos transfronterizos

El río Mekong es el duodécimo río más largo del mundo y posee una cuenca hidrográfica con casi 60 millones de habitantes distribuidos a lo largo de 800.000 km². La cuenca del Mekong engloba seis países: Camboya, China, Laos, Myanmar, Tailandia y Vietnam. La Comisión del río Mekong (MRC, por sus siglas en inglés) tiene como objeto proteger los ricos y diversos recursos de la cuenca del río Mekong como un esfuerzo conjunto de Camboya, Laos, Tailandia y Vietnam. El Acuerdo de Cooperación para el Desarrollo Sostenible de la cuenca del río Mekong, firmado en el año 1995, ofrece el marco de la MRC y fomenta la cooperación a nivel de la cuenca. El tema al que se otorga más importancia en el acuerdo de 1995 y en su plan estratégico es garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos y el medio ambiente a la vez que se fomenta el desarrollo general de la cuenca. La pesca, la agricultura y la navegación son sólo algunos de los temas que también son considerados importantes por el acuerdo. Los programas establecidos bajo la MRC se esfuerzan por mejorar las capacidades y se centran en las necesidades actuales y futuras de los países ribereños, teniendo como objetivo complementar y ofrecer apoyo a las iniciativas de desarrollo nacionales y bilaterales¹⁴.

Conclusión

Pese a que Tailandia posee abundantes recursos hídricos, la creciente demanda, junto con la contaminación, ejercen una gran presión sobre éstos. Para muchas comunidades rurales, el cultivo representa la principal fuente de sustento y supervivencia. A pesar de que la gran extensión de la agricultura ha permitido garantizar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza de Tailandia, ésta también ha causado una intensa deforestación y la degradación generalizada de las cuencas hidrográficas. Mientras que la industria se ha convertido en la principal fuente del PIB, los residuos tóxicos han contaminado las aguas subterráneas y superficiales y han dañado los ecosistemas acuáticos. Como país que ha alcanzado la mayoría de los ODM, el desarrollo de sistemas efectivos para conservar y proteger los recursos naturales se ha convertido en el punto central de los proyectos nacionales de desarrollo.

14. Para más información acerca de la MRC, visite www.mrcmekong.org

16. Uganda

Situado en el sudeste de Uganda se encuentra el Lago Victoria, la principal fuente del Nilo Blanco y el segundo lago de agua dulce más grande del mundo. Los ríos y lagos de Uganda, incluyendo los humedales, abarcan aproximadamente el 18% de la superficie total del país.

El Lago Victoria es muy importante para la economía de Uganda, pues éste constituye la principal fuente de energía hidráulica para casi todo el país y proporciona un suministro doméstico e industrial de agua a las tres mayores ciudades de Uganda: Kampala, Jinja y Entebbe. El lago también constituye una importante ubicación para las industrias de horticultura y pesca. Además, el lago sirve como un enlace de conexión clave entre Uganda, Kenia y Tanzania.

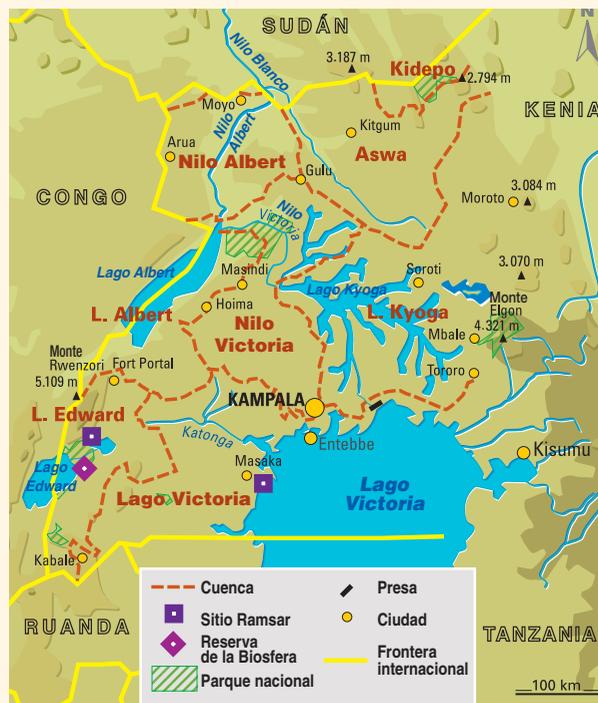
Se calcula que el total anual de recursos hídricos renovables de Uganda es de 66 km³. Con un promedio anual de 2.800 m³ de agua disponible per cápita, Uganda se encuentra en una situación más privilegiada que muchos otros países africanos. Sin embargo, el rápido crecimiento de la población, el incremento de la urbanización y la industrialización, la degradación medioambiental incontrolada y la contaminación ejercen cada vez más presión sobre el uso de los recursos de agua dulce.

El agua y los ecosistemas

Con un 13% de su superficie total cubierta por humedales, Uganda es muy rica en biodiversidad. Pese a la existencia de políticas y leyes nacionales para la conservación de los ecosistemas, se ha observado últimamente un retroceso de la biodiversidad acuática en la mayoría de masas de agua de Uganda. Esto se debe principalmente a hábitos pesqueros destructivos, al aumento de la eutrofización como consecuencia de la contaminación, a la degradación de las cuencas ribereñas y a la deforestación (véase el **Capítulo 5** para una exposición sobre la alarmante pérdida de la biodiversidad en el Lago Victoria).

Zonas rurales

El porcentaje de habitantes rurales con acceso a un sistema de saneamiento mejorado aumentó de un 68% en 1991 a un 85% en el año 2002. No obstante, el acceso a un agua limpia y segura sigue estando muy lejos de ser universal (véase el **Capítulo 6**). En 2003, sólo el 59% de los habitantes de las zonas rurales disponían de este acceso. Muy a menudo, las personas deben recoger el agua de lugares lejanos. Esta carga normalmente recae sobre la mujer y los niños, los miembros más vulnerables de la sociedad. Las largas distancias que tienen que recorrer reducen significativamente su tiempo productivo y la consiguiente aportación al desarrollo económico del país. Además, la cantidad de agua que generalmente se puede recoger resulta insuficiente para satisfacer las necesidades higiénicas, culinarias y de consumo. Según encuestas realizadas a nivel nacional en 1996 y 1999, el consumo medio de agua per cápita en las zonas rurales era de aproximadamente 13 litros diarios. Pese a que la cobertura de saneamiento ha aumentado de forma significativa, en algunas zonas rurales todavía sigue siendo difícil disponer de un saneamiento básico, debido a la pobreza y a la falta de sensibilización sobre las medidas higiénicas y de saneamiento.



Mapa 14.17: Vista general de las cuencas hidrográficas de Uganda

Fuente: Preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos por AFDEC, 2006

Asentamientos urbanos

En Uganda, se definen como urbanos los asentamientos con una población de más de 5.000 habitantes. Las poblaciones entre 5.000 y 15.000 habitantes están clasificadas como pequeñas poblaciones, y aquellas con más de 15.000 habitantes como grandes poblaciones. Basándose en estos criterios, en Uganda había 106 pequeñas poblaciones y 43 grandes poblaciones en 2004. Se estima que la actual población urbana se sitúa en torno a los 3,7 millones de habitantes, siendo la población total de 25 millones. La población urbana ha crecido más rápidamente que la de las zonas rurales: la tasa global de crecimiento de la población es del 3,4%, mientras que la de las zonas urbanas es del 4,1%. El porcentaje de la población que reside en zonas urbanas se ha incrementado de un 12% en 1993 a un 14% en 2003. La cobertura nacional de agua urbana se sitúa en torno al 65% (un 54% en el año 2000). La cobertura de sistemas de saneamiento es igualmente baja, un 65%.

Recuperación de costes

La actual estructura tarifaria sobre los recursos hídricos tiene como objetivo la recuperación de los costes de mantenimiento y operación. Una recuperación íntegra de los costes (operación y mantenimiento, amortización e inversión) implicaría un aumento significativo de las tarifas. Por lo tanto, las principales inversiones en la mejora y ampliación del sistema se financian por separado, a través de subvenciones del Gobierno y de donantes internacionales. La eficacia de la recaudación de ingresos, pese a ser variable, se sitúa en torno al 79% de promedio. Aunque los niveles de financiación están aumentando, todavía se precisa una inversión significativa para aumentar la cobertura de saneamiento y agua segura con el fin de poder cumplir los objetivos nacionales y los ODM.

Agua y salud

En Uganda, el bajo acceso a un agua limpia ha tenido muchas consecuencias para la salud. Según un estudio realizado en el año 2002, tan solo la diarrea representó aproximadamente el 19% de la mortalidad infantil del país. Además, las estadísticas del Ministerio de Sanidad indican que la malaria es la principal causa de mortalidad infantil. Aproximadamente entre 70.000 y 100.000 niños fallecen de malaria cada año en Uganda. Esto representa el 30% de las tasas de mortalidad infantil del país (para las edades comprendidas entre 2 y 4 años), el 23% de los años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) y el 25% de todos los casos de enfermedad en Uganda. Las estimaciones del Ministerio de Sanidad indican que el gasto medio en tratamientos para la malaria asciende a la considerable cifra de 300 millones de dólares estadounidenses cada año. El SIDA es la principal causa de muerte de las personas entre 15 y 49 años y es responsable del 12% de las muertes anuales (véase el **Capítulo 6**).

Seguridad alimentaria

El potencial total de superficie de regadío en Uganda es de aproximadamente 202.000 ha (FAO, 2005). No obstante, un reciente estudio realizado por JICA (2004) reveló que cerca de 14.000 ha del potencial de superficie irrigable está bajo riego oficial y que 6.000 ha están bajo riego no oficial, especialmente para la producción de arroz. La cantidad total de agua utilizada para el riego es de 12 km³ al año, mientras que el total anual de recursos hídricos renovables es de 66 km³. Estas cifras ponen de manifiesto el alto potencial para la agricultura de regadío en Uganda. Actualmente, la mayor parte de la agricultura de Uganda es de secano y, por lo tanto, más vulnerable a los cambios climáticos. La escasez de alimentos y las deficiencias nutritivas son habituales en muchas regiones del país: el 40% de la mortalidad infantil en Uganda es debida a la malnutrición. Según el censo de vivienda y población de Uganda del año 2002, la tasa anual de crecimiento de la población del país era del 3,4%, mientras que la tasa de crecimiento de la producción de alimentos se situaba alrededor del 1,5%. Si los niveles de producción alimentaria no aumentan, la escasez de alimentos será más intensa dentro de poco.

La producción ganadera se concentra a lo largo del "corredor de ganado" que se extiende del sudoeste al nordeste de Uganda, abarcando veintinueve

distritos. La ganadería constituye una considerable fuente de ingresos. Ésta representa el 7,5% del PIB y el 17% del PIB agrícola. Sin embargo, la escasez de agua a lo largo del corredor de ganado reduce la productividad y desencadena conflictos entre los ganaderos.

Las pesquerías también contribuyen a la seguridad alimentaria de Uganda y son de suma importancia para las poblaciones que viven a lo largo de los ríos, los lagos y en islas así como para las poblaciones más desfavorecidas de las zonas rurales. Se estima que el consumo actual de pescado al año es de 10 kg per cápita. En el pasado, la industria pesquera de Uganda ostentaba más de 300 especies endémicas de peces, pero las prácticas pesqueras insostenibles y el deterioro de la calidad de las masas de agua locales han reducido enormemente el número de especies comerciales de peces. Hoy en día, sólo quedan veintitrés. El Gobierno de Uganda también fomenta la acuicultura para aumentar la producción de las pesquerías con objeto de satisfacer mejor la creciente demanda de pescado en los mercados domésticos e internacionales (véase el **Capítulo 5**).

Pobreza

En el año 2002, cerca del 40% de la población de Uganda vivía por debajo del umbral de la pobreza, situando a Uganda en la posición 142 de un total de 162 países en términos de pobreza. La reducción de la pobreza ha sido el principal objetivo de la estrategia de desarrollo de Uganda desde principios de la década de los 90. El Gobierno, en su tarea de lucha contra la pobreza, elaboró un Plan de Acción para la Erradicación de la Pobreza (PAEP) en el año 1997. El plan, que ha sido revisado en dos ocasiones, aplica un enfoque multisectorial que tiene en cuenta la naturaleza multidimensional de la pobreza y las interconexiones entre los diversos factores que influyen sobre la misma. A este respecto, el Gobierno está realizando continuos esfuerzos para la modernización agrícola, la gestión de tierras, el crédito y la microfinanciación rurales, la electrificación rural, la asistencia sanitaria básica, la educación primaria y el abastecimiento de agua y saneamiento. De todos ellos, quizás la intervención más importante del PAEP es la modernización de la agricultura. Teniendo en cuenta que el sector agrícola da trabajo al 82% de la población activa de Uganda y que éste es el pilar de la economía, estos esfuerzos tienen el potencial de mejorar la calidad de vida de la mayoría de los ugandeses. Además, a través del Plan para la Modernización de la Agricultura (PMA), el Gobierno ha iniciado una serie de programas para

RECUADRO 14.12: EL IMPACTO DEL AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS

Durante el último siglo, la temperatura del continente africano aumentó 0,5 °C. Los cinco años más calurosos en África, desde que se tiene registro, han ocurrido después de 1988. Recientes estudios indican que los glaciares y las masas de hielo de los Rwenzoris, una de las pocas montañas de África con casquete glacial, han disminuido considerablemente en número y tamaño, y dicha disminución ha sido mayor desde 1990.

Durante mucho tiempo, la malaria ha sido la principal causa de enfermedad en Uganda y ésta

representaba casi el 39% de todos los casos de mortalidad en el año 2002. Hoy día, su incidencia en las regiones montañosas (entre 1.500 y 1.800 metros sobre el nivel del mar) es treinta veces mayor que a principios del siglo XX. Se considera que el aumento de las temperaturas, además de las intensas precipitaciones asociadas al fenómeno de El Niño, los cambios climáticos locales debido al drenaje de los humedales, el crecimiento y las migraciones de la población, son algunos de los principales factores que han contribuido al incremento de esta enfermedad.

El aumento de las temperaturas también tiene un efecto negativo sobre el sector agrícola del país. Por ejemplo, si persiste la tendencia actual, un aumento de 2 °C en la temperatura provocaría una reducción del 85% de la superficie destinada al cultivo de café robusta, el cual constituye una importante parte de las exportaciones de Uganda (véanse los **Capítulos 4 y 10** para los distintos debates sobre el cambio climático).

fomentar la producción agrícola, la mercadotecnia y el procesamiento de los productos agrícolas.

En las últimas décadas, los planes elaborados por Uganda y las inversiones para combatir la pobreza han empezado a dar fruto. Los niveles de pobreza se redujeron del 50% en 1992 al 35% en el año 2000. Sin embargo, la recesión económica que azotó a muchos países del mundo tras el año 2000, frenó el continuo progreso y volvió a incrementar los niveles de pobreza situándolos alrededor del 40% en 2002.

En reconocimiento del progreso realizado por Uganda a la hora de implementar las reformas económicas y las estrategias de reducción de la pobreza, la comunidad internacional, por medio de la Iniciativa del Fondo Monetario Internacional (FMI) para la reducción de la deuda de los Países Pobres Muy Endeudados (PPME), canceló una parte considerable de la deuda externa de Uganda entre 1998 y 2000, aproximadamente 2.000 millones de dólares estadounidenses o, lo que es lo mismo, el 60% de su deuda externa. Estas medidas permitieron al país redistribuir sus recursos financieros con el fin de combatir la pobreza.

Agua e industria

Las principales industrias de Uganda se encuentran en el sector agroalimentario, principalmente en el procesamiento de pescado, azúcar, té, aceite de cocinar, productos lácteos, cervecerías y refrescos. Las fábricas de productos textiles y de papel y las de procesamiento de tabaco también son muy habituales.

El bajo nivel actual de desarrollo económico de Uganda se debe en parte a un suministro eléctrico deficiente, que resulta inadecuado para las industrias de fabricación a gran escala y las fábricas agroalimentarias. La industria emplea sólo al 5% del total de mano de obra del país, mientras que la agricultura da empleo al 82% y el sector de servicios al 13% de la población activa. El Gobierno de Uganda está trabajando para sacar al país de una dependencia excesiva de la agricultura incrementando la importancia del sector servicios e industrial.

El sector industrial es una fuente de contaminación debido al vertido de residuos industriales no tratados o parcialmente tratados en las masas de agua cercanas. La contaminación procedente de las actividades mineras, por otra parte, es todavía baja, y aún no supone una amenaza para la calidad general de las aguas subterráneas y superficiales. No obstante, existe contaminación localizada en las zonas donde tienen lugar las actividades mineras.

Agua y energía

La biomasa, principalmente la leña y el carbón, es la principal fuente energética de Uganda, constituyendo alrededor del 93% de la energía consumida en el país. Los productos derivados del petróleo representan sólo alrededor del 6% y la electricidad cerca del 1% de la demanda energética anual.

La energía hidráulica es la principal fuente de energía eléctrica de Uganda. La mayor parte del potencial de energía hidráulica de Uganda se concentra a lo largo del Nilo Blanco, con un potencial total estimado de unos 2.000 MW. Además, también hay diversos pequeños ríos en distintas regiones del país, con un potencial para el desarrollo de energía mini- y microhidráulica (véase

el **Capítulo 9**). En la actualidad, sólo se utiliza alrededor del 15% del potencial de energía hidráulica existente (300 MW), y la demanda de energía, que crece a una tasa de un 8% anual, excede el suministro disponible. La escasez de capacidad de generación limita el crecimiento de muchos sectores de la economía de Uganda. El Gobierno formuló un Plan Maestro para el Desarrollo de la Energía Hidráulica con el fin de guiar la planificación de la energía hidráulica y el proceso de desarrollo en Uganda. El Plan Maestro incluye un extenso estudio sobre los distintos potenciales esquemas de energía hidráulica a pequeña y gran escala en el país y resume la estrategia de desarrollo energético basándose en criterios tales como la previsión de la demanda energética, el potencial de generación de los proyectos, los impactos medioambientales y los costes.

En total, sólo el 9% de la población de Uganda tiene acceso a la red eléctrica (un 20% en las zonas urbanas en comparación con el 3% en las zonas rurales), y un 70% de estos clientes habitan en una de las tres ciudades principales: Kampala, Entebbe y Jinja. Las cifras oficiales muestran que hay alrededor de 230.000 usuarios con acceso a la red. El consumo eléctrico anual per cápita es de unos 44 kilovatios por hora (kWh), en comparación con un promedio de 170 kWh en las principales zonas urbanas y de 10 kWh en las zonas rurales.

La electrificación rural forma parte integral del amplio programa del Gobierno para la transformación rural y la erradicación de la pobreza. En este contexto, el programa más destacado es el Proyecto Piloto Fotovoltaico para la Electrificación Rural de Uganda, que tiene como objetivo ampliar el acceso a la electricidad usando tecnología solar en zonas rurales dispersas y aisladas que seguirán careciendo de acceso a la red eléctrica en el futuro próximo y cuyas poblaciones tienen tanto capacidad como voluntad de pagar los costes no subvencionados de los sistemas. Como consecuencia, más personas de las zonas rurales están cambiando el keroseno por la electricidad solar.

Marco legal y reforma del sector hídrico

Con objeto de cumplir los desafíos que se plantean para el sector hídrico, en el año 1993-94 se elaboró un Plan de Acción Hídrico (PAH) que reconocía que el agua es un bien económico con un valor económico. Los principios del PAH fueron seguidos por un conjunto de políticas y leyes a lo largo de la década de los 90.

Para garantizar la eficiencia y la relación coste/eficacia en la gestión de los recursos hídricos, se iniciaron en 1997 las reformas gubernamentales en el sector hídrico. Como parte del proceso de reforma, una estrategia global del sector hídrico estableció planes de inversión subsectoriales y se elaboró una definición clara de los objetivos nacionales para el sector. Uno de los resultados clave estratégicos de las reformas es la adopción de un enfoque sectorial amplio para la planificación (SWAP, por sus siglas en inglés). El marco SWAP, que ha sido adoptado tanto por el Gobierno como por los copartícipes en el desarrollo del sector hídrico, fomenta la participación de todas las partes concernidas en la planificación e implementación de las actividades del sector hídrico. Esta transparencia ha generado el aumento de la confianza de las distintas contrapartes del sector del desarrollo, que han acordado financiar programas para el sector hídrico a través del presupuesto regular del Gobierno, algo totalmente distinto a la financiación específica para cada proyecto del pasado. Esto supone un paso importante, puesto que el 75% de la financiación del sector procede de donantes externos.

Además, el sector hídrico también está implementando un amplio programa de sensibilización y de desarrollo de capacidades para todo el sector. El enfoque para el fortalecimiento de las capacidades se centra principalmente en dotar al personal del sector hídrico de las aptitudes y el conocimiento relevantes para la gestión de los programas de agua y saneamiento a través de cursos de formación específicos y de enseñanza universitaria.

Desastres relacionados con el agua

Los desastres relacionados con el agua, tales como las sequías, las inundaciones, los desprendimientos de tierras, las fuertes tormentas y las tormentas de granizo representan cerca del 70% de los desastres naturales del país y arrasaron una media de 800.000 ha de cultivos al año, provocando daños económicos superiores a los 65 millones de dólares estadounidenses. Los episodios atmosféricos de gran envergadura, como El Niño y La Niña, son las principales causas de los desastres más graves relacionados con el agua en Uganda.

La Estrategia de Gestión y de Preparación ante Desastres está diseñada para establecer y mejorar las capacidades nacionales y locales con objeto de

minimizar los daños causados por los riesgos naturales y garantizar que éstos no deriven en catástrofe. El principio fundamental que subyace a la estrategia es que los costes de reaccionar frente a los desastres, una vez que éstos han tenido lugar, superan con creces los de las actividades de reducción de riesgos y de prevención de desastres. También se están realizando esfuerzos adicionales para fortalecer los marcos legales e institucionales y garantizar la implicación de los sectores relevantes. Se ha comprobado que aumentar la sensibilización pública constituye un punto esencial para una mitigación efectiva de los riesgos.

Conclusión

Uganda está progresando hacia la consecución de los ODM relacionados con los servicios de saneamiento y el abastecimiento de agua segura. No obstante, los fondos necesarios para alcanzar dichos objetivos ascienden a unos 1.500 millones de dólares estadounidenses, una cifra demasiado elevada para el presupuesto nacional de Uganda. Por lo tanto, la recaudación de fondos es un asunto de suma importancia. El país también se beneficiaría con creces de una capacidad técnica mejorada dentro de las instituciones gubernamentales y de un mayor intercambio de información entre las agencias encargadas de la gestión del agua.

Bibliografía y sitios web

Estudios de casos: una visión general

CE (Comisión Europea). 2000. Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Bruselas. europa.eu.int/comm/environment/water/water-framework/index_en.html

Walmsley, R. D., Havenga, T., Braune, E., Schmidt, C., Prasad, K. y van Koppen, B. 2004. *An Evaluation of Proposed World Water Assessment Programme Indicators for Use in South Africa*. Documento de trabajo 90. Colombo, Sri Lanka, Instituto Internacional de Gestión de Recursos Hídricos.

1. Comunidad Autónoma del País Vasco

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede del Resumen del Informe de Estudio de Caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco: www.ingurumena.ejgv.euskadi.net

EUSTAT, Instituto Vasco de Estadística: www.eustat.es/about/a_euskadi-general.i.html y www.eustat.es/document/datos/1_medio_fisico_i.pdf

2. Cuenca del Río Danubio

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede de la CIPD (Comisión Internacional para la Protección del Danubio). 2004. Análisis de la Cuenca del Danubio (Informe de cuenca de la DMA). 2004. www.icpdr.org/pls/danubis/danubis_db.dyn.navigator.show

CEPE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa). Draft Guidelines on Sustainable Flood Prevention: www.unecp.org/env/water/publications/documents/guidelinesfloode.pdf

Chapman, D. (ed.). 1996. *Water Quality Assessments: A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. Cambridge, Cambridge University Press junto con UNESCO/OMS/PNUMA.

CIPD (Comisión Internacional para la Protección del Danubio). 2004. *Action Programme for Sustainable Flood Protection in the Danube River Basin*. www.ecologicvents.de/danube/en/documents/INFOFloodActionPlanEN_000.pdf

3. Etiopía

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso de Etiopía.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2005. *Informe sobre Desarrollo Humano: La cooperación internacional ante una encrucijada: Ayuda al desarrollo, comercio y seguridad en un mundo desigual*. Nairobi, PNUD.

4. Francia

Toda la información fue suministrada por el Ministère de l'écologie et du développement durable (Ministerio francés de Ecología y Desarrollo Sostenible).

5. Japón

Todas las referencias proceden de la información suministrada por el Ministerio del Territorio, Infraestructura y Transporte de Japón.

6. Kenia

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede de la versión preliminar del Informe de Estudio de Caso de Kenia.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2005. *Informe sobre Desarrollo Humano: La cooperación*

internacional ante una encrucijada: Ayuda al desarrollo, comercio y seguridad en un mundo desigual. Nairobi, PNUD.

7. Cuenca del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe

Toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso del Lago Peipsi/Chudskoe-Pskovskoe.

8. Cuenca del Lago Titicaca

Toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso de la Cuenca del Lago Titicaca y del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia.

9. Mali

Toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso de Mali

10. México

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso del estado de México, SAOPID (Secretaría de Agua, Obra Pública e Infraestructura para el Desarrollo). 2005. Daños causados por la sobreexplotación de los acuíferos en el estado de México, México. Ciudad de México. 2005.

CAEM (Comisión del Agua del Estado de México). 2005. *Atlas de Inundaciones No. 11*.

—. 2004a. *Prontuario de Información Hidráulica del Estado de México*. Ciudad de México.

—. 2004b. *Situación Actual y expectativas del Subsector Agua y Saneamiento en el Estado de México*. Ciudad de México.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 2004. *Estadísticas del Agua en México*. Ciudad de México.

11. Mongolia

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso de Mongolia.

Altansukh, N. 1995. *Country Report to the FAO International Technical Conference on Plant Genetic Resources*. Ulan Bator, Programa nacional de investigación y extensión de recursos genéticos vegetales.

MAE (Ministerio de Asuntos Exteriores). 2004. *Millennium Development Goals: The 2004 National Report on the Status of Implementation in Mongolia*. Ulan Bator.

Myagmarjav, B y Davaa, G. (eds.). 1999. *Aguas superficiales de Mongolia*. Ulan Bator (en mongol).

NSO (Oficina Nacional de Estadística). 2000. *Encuesta sobre infancia y desarrollo*. Ulan Bator.

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2002. *State of the Environment, Mongolia*. Ulan Bator, PNUMA.

12. Cuenca del Río de la Plata

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede del resumen del Estudio de Caso de la Cuenca del Río de la Plata.

Bucher, E. y Huszar, P. 1995. Critical Environmental Costs of the Paraná-Paraguay Waterway Project in South America. *Ecological Economics*, Vol. 15, No. 1, pp. 3-9.

Gottgens, J., Fortney, R., Meyer, J., Perry, J. y Rood, B. 1998. The Case of the Paraguay-Paraná Waterway (Hidrovia) and its Impact on the Pantanal of Brazil: A Summary Report to the Society of Wetlands Scientists. *Wetlands Bulletin* pp. 12-18.

Petrella, F. y Ayuso, A. 1996. *The Paraguay-Paraná Waterway: Towards Convergence with the Plata Regime, a Personal Approach*. Actas de una conferencia internacional, Universidad de Harvard, David Rockefeller Centro de estudios latinoamericanos, Cambridge, Massachusetts, 3-4 de abril de 1996.

13. Sudáfrica

Toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso de Sudáfrica.

14. Sri Lanka

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede del resumen del Estudio de Caso de Sri Lanka.

Naciones Unidas. 2002. Sri Lanka Country Profile. *The 2002 Country Profiles Series*. Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo, 2002.

Ministerio de Bienestar Social. 2004. *Request for Drought Relief Assistance, Initial Assessment of Emergency Requirement (Revisado)*. Colombo.

15. Tailandia

A no ser que se indique lo contrario, toda la información procede del resumen del Informe del Estudio de Caso de Tailandia.

Ahuja, V., Bidani, B., Ferreira, F. y Walton, M. 1997. *Everyone's Miracle? Revisiting Poverty and Inequality in East Asia*. Nueva York, Banco Mundial.

Comisión del río Mekong: www.mrcmekong.org/
FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2000. *Uso del agua con fines agrícolas por país para el año 2000, Aquastat 2000*. http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/water_use/indexesp.stm

ICEM (Centro Internacional de Gestión Medioambiental). 2003. *Review of protected areas and development in the Lower Mekong River Region*, Indooroopilly, Queensland, Australia.

16. Uganda

Toda la información procede de la versión preliminar del Informe del Estudio de Caso de Uganda.

