



EL AGUA EN UN MUNDO EN CONSTANTE CAMBIO

El 3^{er} Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo

Hechos y cifras

Capítulo 1

Los beneficios de invertir en recursos hídricos

- Las inversiones en agua potable y saneamiento contribuyen al crecimiento económico. Según cálculos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), por cada dólar estadounidense (USD) invertido se recuperan entre 3 y 34 USD, dependiendo de la región y la tecnología.¹
- Sólo en África la pérdida económica global provocada por la falta de agua potable y saneamiento básico asciende aproximadamente a 28,4 mil millones de USD, lo que equivale al 5% del PIB.²
- Los niveles de pobreza en el África Subsahariana siguen siendo elevados. Casi el 50% de la población vive bajo el umbral absoluto de pobreza con menos de 1,25 USD al día mientras que prácticamente el 75% de la población total subsiste con menos de 2 USD al día.

Una mejor preparación para enfrentarse a los desastres

- Las inversiones en infraestructuras hidráulicas hechas por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos entre 1930 y 1999 consiguieron recuperar 6 USD por cada dólar estadounidense invertido y controlar los daños causados por las inundaciones a pesar del incremento de la población y el valor de las propiedades en riesgo en dicho período.
- En países pobres donde el PIB per cápita es inferior a 760 USD, los costos de los desastres representan el 14% del PIB, mientras que este porcentaje baja al 4% en los países ricos.

Cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) relativos al abastecimiento de agua y saneamiento.

- El mundo va por el buen camino para alcanzar el Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM) en materia de agua potable. Las tendencias

actuales apuntan a que un 90% de la población mundial utilizará mejores fuentes de agua potable de aquí al 2015.³

- Por el contrario, el mundo va mal encaminado para cumplir con el ODM en materia de saneamiento. Entre 1990 y 2006 la proporción de gente sin acceso a un mejor saneamiento sólo descendió 8 puntos. Si no se aceleran estos cambios, el mundo ni siquiera habrá alcanzado la mitad de los objetivos relativos al saneamiento de aquí al 2015. Si nos basamos en las tendencias actuales, la población total sin acceso a un mejor saneamiento en 2015 sólo habrá descendido ligeramente de 2,5 a 2,4 mil millones.⁴

Crisis mundiales y recursos hídricos

- Los factores demográficos y un aumento del consumo como consecuencia de una mayor renta per cápita son los principales responsables de la presión ejercida sobre los recursos hídricos.
- La demanda energética (para calefacción, luz, electricidad y transporte) está aumentando rápidamente (véase gráfico 1.8). El aumento de la producción de bioenergía puede tener un gran impacto en la calidad y disponibilidad de agua.
- La agricultura es, con diferencia, el mayor consumidor de agua dulce. Aproximadamente el 70% de las extracciones de agua dulce se destinan a la agricultura de regadío. La escasez de agua podría limitar la producción y el abastecimiento de alimentos, con la consiguiente presión sobre los precios y una mayor dependencia de los países en las importaciones de alimentos. La creciente demanda de alimentos provocada por un aumento de la población y los cambios en los hábitos alimenticios, la caída en la producción de alimentos en algunos países, el encarecimiento de algunos productos agrícolas básicos como los fertilizantes (provocado a su vez por los costos de energía), los incentivos bioenergéticos en algunos países y una posible especulación financiera han contribuido a aumentar el precio de los alimentos considerablemente (véase gráfico 1.9).

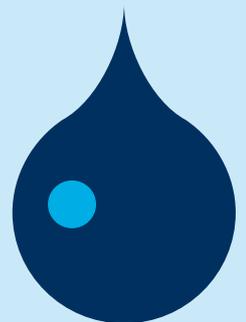
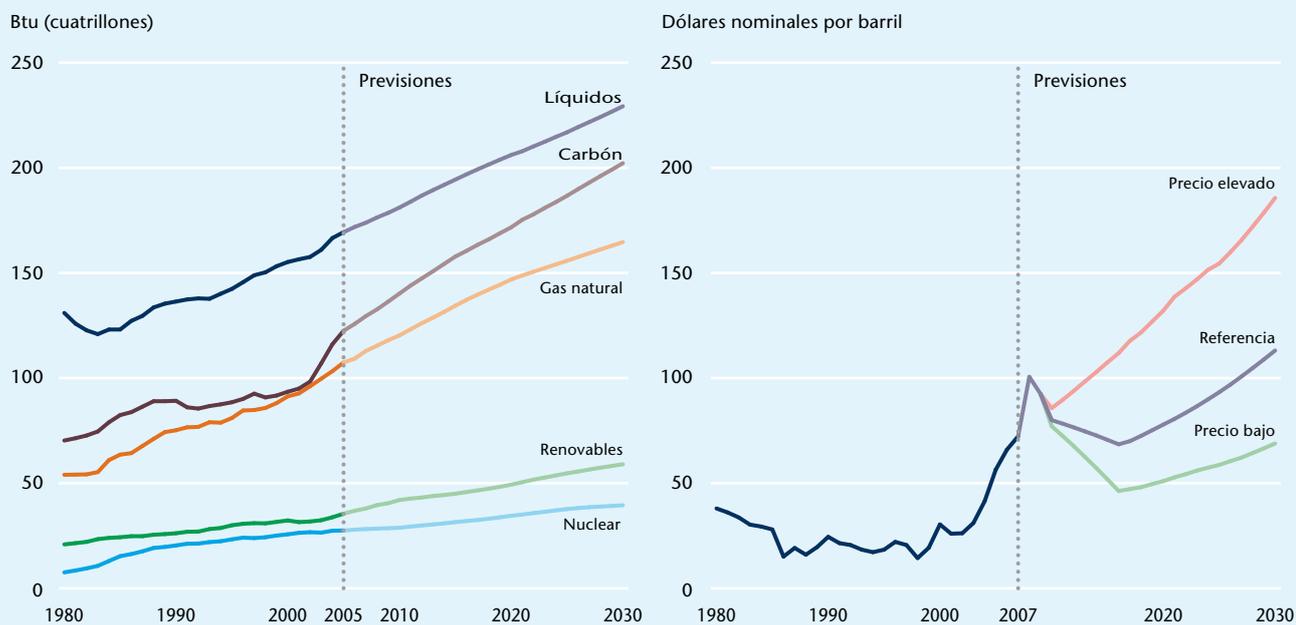




Gráfico 1.8 La demanda energética histórica y prevista y los precios del petróleo muestran un aumento constante de la demanda y un rápido incremento de los precios

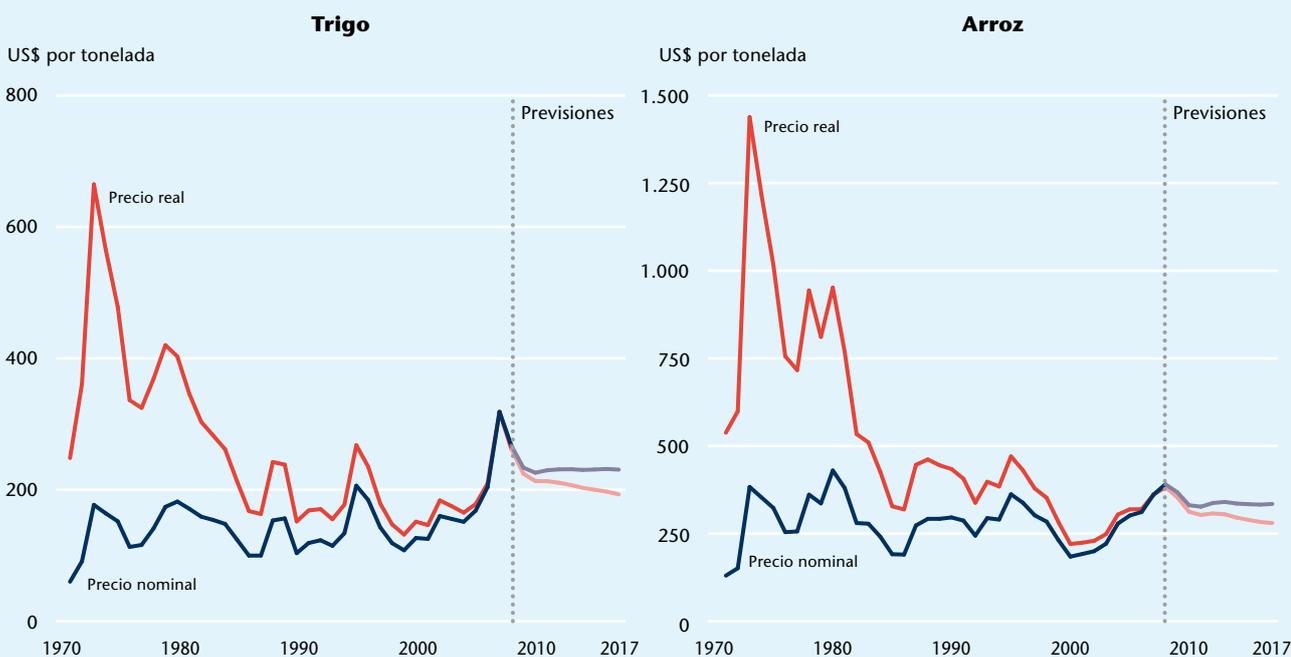


Nota: el caso de referencia asume un crecimiento medio del PIB del 2,4% anual, el caso elevado asume un 3% anual y el caso bajo el 1,8% anual.

Fuente: EIA 2005, 2008a.

Gráfico 1.9 Los precios del trigo y del arroz han aumentado considerablemente en los últimos años

Precios históricos y previstos del trigo y el arroz, 1970-2017



Fuente: OCDE y FAO 2008.

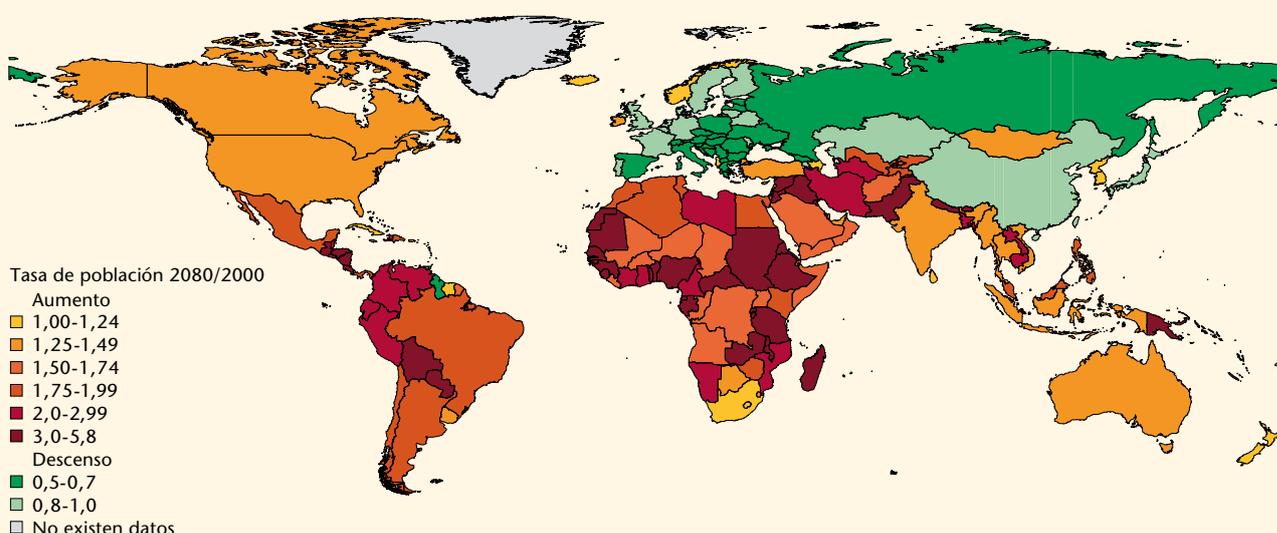


Capítulo 2

Factores demográficos

- La población mundial está creciendo a un ritmo de 80 millones de personas al año, lo que implica una demanda de agua dulce de aproximadamente 64 mil millones de metros cúbicos anuales.⁵
- Se estima que el 90% de los 3 mil millones de personas que se espera se añadan a la población mundial de aquí al 2050 estará localizada en países en desarrollo, muchas de ellas en regiones donde la población actual no tiene un acceso sostenible al agua potable ni a un saneamiento adecuado.⁶
- La mayor parte del crecimiento poblacional ocurrirá en países en desarrollo, principalmente en regiones con estrés hídrico y en áreas con acceso limitado a agua potable segura y a servicios sanitarios adecuados (véase mapa 2.1).
- Más del 60% del crecimiento mundial de la población entre el 2008 y el 2100 ocurrirá en África Subsahariana (32%) y en Asia del Sur (30%). Juntas, se espera que estas regiones representen más o menos la mitad de la población mundial para el año 2100.
- Para el año 2050, se espera que un 22% de la población mundial tenga más de 60 años de edad, frente a un 10% en el 2005. Al mismo tiempo, cerca de la mitad de la población mundial tendrá menos de 25 años.
- La demanda de recursos naturales, incluyendo el agua dulce, se incrementará debido a una mayor esperanza de vida, a la globalización del comercio y a la publicidad sugestiva que estimula el consumo por parte de la gente joven tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.
- Se prevé que la población urbana se duplique entre el año 2000 y el 2030 en África y Asia. Para el 2030 las ciudades y pueblos de los países en vías desarrollo representarán aproximadamente un 81% de la población urbana mundial.⁷
- Se estima que para el año 2030 habrá 1,8 millones de habitantes urbanos más que en 2005, los que constituirán cerca de un 60% de la población mundial.
- Actualmente hay aproximadamente 192 millones de migrantes en todo el mundo, a diferencia de los 176 millones que había en el año 2000.⁸
- Se espera que las zonas costeras, donde se concentran 18 de las 27 megalópolis (ciudades con más de 10 millones de habitantes) que hay en el mundo, deberán afrontar las mayores presiones migratorias.
- Cerca de un 75% de la población localizada en áreas bajas está en Asia, teniendo en cuenta que el colectivo más vulnerable son las personas de bajos recursos.
- La implicación de estos procesos demográficos es clara, el mundo tendrá mucha más gente en zonas urbanas y costeras vulnerables en los próximos 20 años.

Mapa 2.1 Zonas en las que se espera un aumento y un descenso de la población, 2000–2080

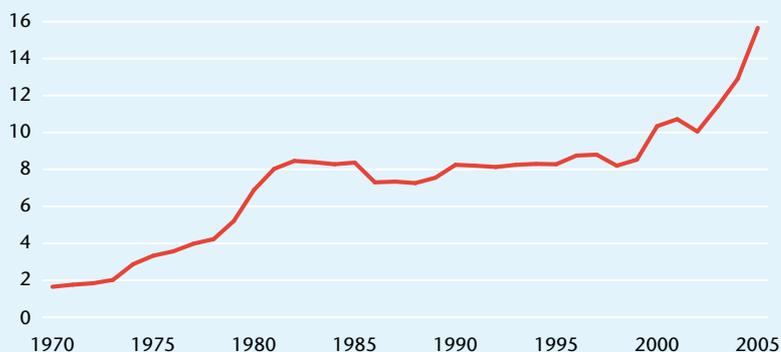


Fuente: Lutz, Sanderson y Scherbov 2008.



Gráfico 2.2 El costo de la energía para los consumidores ha ido aumentando desde la década de 1970

Costos de energía estimados, 1970 – 2005 (valor nominal en US\$ por millón de Btu)



Fuente: EIA 2008.

- Se espera que un 95% del incremento de la población urbana ocurra en países en vías de desarrollo, sobre todo en África y Asia, donde se prevé que la población urbana se duplique entre el 2000 y el 2030.
- El ritmo de urbanización de los países desarrollados es mucho más bajo e incluso está disminuyendo en alguno de ellos.

Factores económicos

- Se estima que el crecimiento de la producción mundial descienda al 2,2% en el año 2009, si bien es probable que no baje tanto por la volatilidad económica provocada por la crisis económica mundial.
- Según las últimas predicciones de Goldman Sachs se espera que Brasil, China, India y la Federación de Rusia superen la fuerza económica conjunta del G-8 de aquí al 2032.
- El África Subsahariana, que hasta ahora había tenido un crecimiento lento, presenta tasas de crecimiento del 6% o más, alimentadas en su mayor parte por el petróleo y las materias primas.
- Las inversiones adecuadas en gestión, infraestructuras y servicios relacionados con el agua supondrían un gran ahorro económico al evitar los costos causados por la contaminación y los desastres naturales.
- Los beneficios que la globalización ha traído consigo no se han distribuido de forma equitativa. Cerca de 1,4 mil millones de personas viven con sólo 1,25 USD al día.⁹
- Los costos energéticos han aumentado de forma constante desde principios de la década de 1970 (véase gráfico 2.2).

- Según la Agencia Internacional de Energía el mundo necesitará casi un 60% más de energía en el 2030 respecto al 2020. El agua se utiliza para generar todo tipo de energía, por lo que el aumento del abastecimiento de energía repercutirá en los recursos hídricos.
- El agua virtual incluye los bienes y servicios con un alto contenido en agua, ya sea en el producto acabado o durante su producción. El volumen mundial de flujos de agua virtual en materias primas asciende a 1.625 billones de metros cúbicos anuales lo que representa el 40% del consumo total de agua. Cerca del 80% de los flujos de agua virtual están relacionadas al comercio de productos agrícolas y el 20% restante al de productos industriales.

Capítulo 3

Tendencias y avances recientes en ciencia y tecnología

- La innovación se ha acelerado a raíz de la presión pública y política para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero responsables del cambio climático.
- La utilización de fuentes de energía renovables ha aumentado en todo el mundo (véase gráfico 3.2) con avances técnicos que han permitido disminuir los costos.
- Si las políticas actuales se mantienen, se espera que la demanda mundial de energía aumente hasta un 55% en el 2030, según datos aportados por la Agencia Internacional de Energía.
- Sólo China e India representarían un 45% del crecimiento previsto (basándonos en cifras de crecimiento económico conservadoras), y el conjunto de países en vías de desarrollo un 74%.
- Se prevé que la producción de electricidad mediante fuentes de energías renovables e hidroeléctricas aumente a un ritmo anual del 1,7% entre el 2004 y 2030, con un incremento global del 60%.
- Dado que las fuentes de energía renovables por sí solas no serán suficientes para satisfacer el gran aumento de la demanda energética a lo largo del 2030, la extracción de combustibles fósiles y el desarrollo de la energía nuclear seguirán creciendo al mismo tiempo que lo hará el impacto sobre los recursos hídricos y el medio ambiente.
- La mayoría de patentes para el seguimiento del impacto medioambiental entre 1978 y 2002 se concedieron para el tratamiento de aguas contaminadas dando fe de la importancia de los avances



tecnológicos en el campo de la información y de las comunicaciones en la gestión sostenible de los recursos hídricos.

- La revolución verde en Asia duplicó la producción de cereales entre 1970 y 1995, con un aumento de sólo el 4% de superficie cultivable destinada a los cereales. A finales de la década de 1990 era evidente que mucha gente, entre ellos los segmentos más desfavorecidos de la población, habían cosechado considerables beneficios gracias a unos mayores ingresos, al abaratamiento de los alimentos y a una mayor demanda de mano de obra ligada a la revolución verde.
- En el 2008 más de un tercio del maíz producido en los Estados Unidos se destinó a la producción de etanol y aproximadamente la mitad de los aceites vegetales producidos en la Unión Europea se utilizaron como combustible biodiesel. Aunque es muy difícil evaluar su impacto, se estima que la producción de bioenergía ha provocado un aumento de hasta un 70-75% de los precios globales de algunas reservas de alimentos, entre los que se incluiría un incremento del 70% del precio del maíz.

Capítulo 4

Políticas, leyes y finanzas

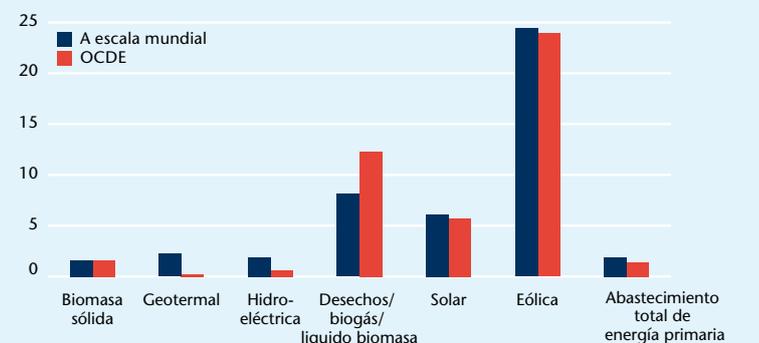
- Existen más de 400 acuerdos sobre cuencas hidrográficas compartidas¹⁰ la mayoría de ellos entre dos países ribereños.
- Según cálculos aproximados, la corrupción en el sector hídrico puede suponer un aumento de los costos de inversión de casi 50 mil millones de USD para alcanzar las metas en materia de agua y saneamiento incluidos en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Informe Mundial sobre Corrupción 2008).¹¹
- Según el Informe Mundial sobre Corrupción 2008, en algunos países dicha corrupción puede llegar a desviar hasta un 30% del presupuesto. Al apropiarse de fondos destinados a la inversión o al funcionamiento y mantenimiento, la corrupción reduce el acceso al agua.

Financiación: el vínculo que falta

- En los Estados Unidos, el costo de la mejora a estándares actuales de la infraestructura de abastecimiento de agua y alcantarillado costará más de un billón de USD durante los próximos 20 años, sin contar con los miles de millones adicionales para el mantenimiento de presas, diques y acueductos.
- El Consejo Empresarial Mundial de Desarrollo Sostenible estima que el

Gráfico 3.2 El uso de fuentes de energía renovables aumentó en todo el mundo entre 1990 y 2004

Cambios anuales por término medio en producción de energías renovables, 1990-2004 (porcentaje)



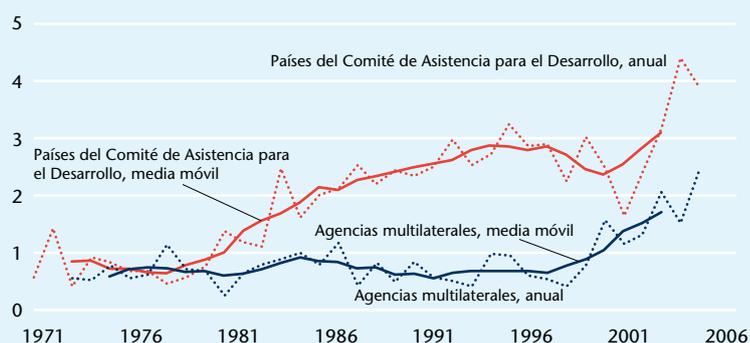
Fuente: OCDE 2008.

costo total de reemplazar la antigua infraestructura de abastecimiento de agua y saneamiento en los países industrializados puede superar los 200 mil millones de USD al año.

- En muchos casos, la mayoría de la facturación de los sistemas públicos de abastecimiento de agua y de alcantarillado en zonas urbanas apenas alcanza para cubrir los costos de operación y mantenimiento, dejando pocos recursos para invertir en modernización y expansión de sus servicios. Un estudio de tales sistemas realizado en 132 ciudades de países con altos, medianos, y bajos niveles de ingreso, encontró que el 39% no recuperaban ni siquiera sus costos de operación y mantenimiento (lo cual es una realidad para el 100% de ciudades de Asia Sudoriental y el Magreb).

Gráfico 4.8 La asistencia oficial para el desarrollo del sector del abastecimiento de agua y el saneamiento está aumentando otra vez después de sufrir un descenso en la década de 1990

Asistencia oficial para el desarrollo del sector hídrico (en miles de millones de US\$)



Fuente: OCDE-CAD 2008.



Table 4.4 Compromisos de las agencias bilaterales y multilaterales de asistencia oficial para el desarrollo, 2004–06

(millones US\$)

Sector	2004	2005	2006
Transporte por agua	416	503	304
Plantas hidroeléctricas	755	480	652
Ressources en eau agricole	608	830	790
Abastecimiento de agua y saneamiento	3.127	4.405	3.879
Total del sector hídrico	4.951	6.218	5.625
Total de todos los sectores	79.431	107.078	104.369
Sector hídrico como parte integrante de todos los sectores	6,2	5,8	5,4

Fuente : OCDE, DCD/CAD 2007.

- Asimismo, la infraestructura hídrica se deteriora con el paso del tiempo. Un porcentaje de pérdidas de hasta el 50% son comunes en sistemas de distribución urbanos.
- En las áreas rurales, la negligencia con respecto a los presupuestos de operación, mantenimiento y reinversión, contribuyen a un mal funcionamiento generalizado. Un estudio reciente de casi 7.000 esquemas rurales de manejo de aguas en Etiopía puso de manifiesto que un 30% a 40% no eran viables ni funcionales. La falta de recursos financieros para el pago de salarios mínimos, combustibles, materiales y piezas de repuesto es el factor común de la inviabilidad.
- Si las estimaciones de costos actuales son correctas, los recursos financieros para el sector de saneamiento deberán multiplicarse por dos para poder cumplir con los objetivos propuestos para el 2015 (aunque puede que las estimaciones del gasto actual probablemente subestimen las contribuciones de los hogares a su propio saneamiento).
- La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima en 9,5 mil millones de USD el costo total para poder cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio relativos al saneamiento propuesto para el 2015.
- Si a esto se añaden los costos totales del tratamiento terciario de aguas residuales para tratar las corrientes residuales de las zonas urbanas, los costos totales ascienden a 100 mil millones de USD, el valor actual del total anual de la asistencia oficial para el desarrollo.

Cobrar por el agua

- En los países en vías de desarrollo el escenario se complica por el uso extendido de distribuidores de agua privados de modo informal y a pequeña escala que cobran el agua a precios de mercado. En estos casos, los hogares más pobres llegan a destinar entre el 3 y el 11% de sus ingresos en agua.¹²

Financiación a través de ayuda externa

- La asistencia oficial para el desarrollo procedente de países donantes y donantes multilaterales para el sector de abastecimiento de agua y saneamiento aumentó entre 1970 y 1980, descendió en la década de 1990 con menos ayudas destinadas a grandes infraestructuras y volvió a subir en el año 2000 (véase gráfico 4.8).
- Los líderes presentes en la reunión del G-8 celebrada en la localidad francesa de Evian en junio de 2002 se comprometieron a dar prioridad al sector hídrico. La asistencia oficial para el desarrollo aumentó de forma significativa en los años inmediatamente posteriores. Mientras que la cantidad destinada al abastecimiento de agua y saneamiento aumentó, la asistencia a otros sectores hídricos apenas sufrió cambios (véase tabla 4.4). No obstante, los préstamos a nivel global destinados a los recursos hídricos se mantuvieron por debajo del 6% del total de la asistencia oficial para el desarrollo y la proporción de préstamos totales descendió.

Capítulo 5

Cambio climático y posibles escenarios futuros

- Los pronósticos actuales del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sobre el aumento de las temperaturas y del nivel del mar unido a sequías y tormentas más intensas apuntan a que se producirán desplazamientos significativos de la población en los próximos 30-50 años, especialmente en las zonas costeras.
- Los análisis de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)¹³ estiman que cerca del 40% de las inversiones destinadas al desarrollo están actualmente en peligro. Mientras que los esfuerzos destinados al desarrollo contribuyen a reducir la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático, según dichos análisis los riesgos climáticos apenas se tienen en cuenta de forma explícita en los proyectos y programas de desarrollo.



- El Informe Stern de 2006 concluyó que las condiciones climáticas extremas podrían reducir el PIB mundial en un 1% de aquí al 2050 y los costos del cambio climático podrían ascender como mínimo al 5% del PIB cada año.¹⁴ Si se cumplen las predicciones más pesimistas los costos podrían llegar a superar el 20% del PIB.

Los costos de adaptarse al cambio climático

- Las estimaciones varían debido a que dependen de las futuras emisiones de gases invernadero, de las medidas que se tomen para mitigar sus efectos y de las suposiciones sobre el cambio climático antropogénico y el grado de efectividad de los países para adaptarse a ello. A continuación se enumeran algunas estimaciones sobre los costos de adaptación para los países en vías de desarrollo:
- El Banco Mundial calcula que los costos adicionales que supondrían las inversiones para adaptarse o incorporar medidas de defensa contra el cambio climático oscilan entre los 9 y los 41 mil millones de USD anuales. Un informe reciente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo situó el promedio de costos de adaptación en torno a los 37 mil millones de USD anuales en el 2015.¹⁵
- La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático estima los costos de las inversiones

adicionales para adaptarse al cambio climático entre los 28 y los 67 mil millones de USD hasta llegar a los 100 mil millones de USD anuales dentro de unas décadas. Los costos de las inversiones adicionales necesarias para mejorar las infraestructuras de abastecimiento de agua en el 2030 ascienden a 11 mil millones de USD, el 85% de los cuales irían destinados a países en desarrollo.¹⁶

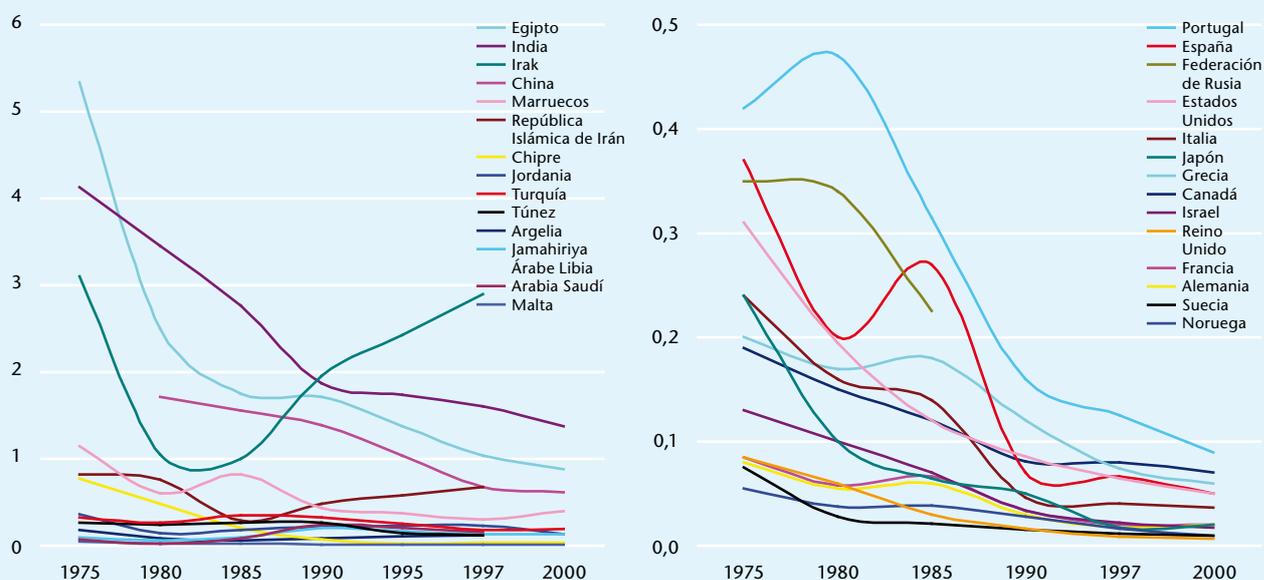
- Según Oxfam los costos de adaptación al cambio climático para todos los países en desarrollo superarían los 50 mil millones de USD. Si bien existe un intenso debate en torno a estos cálculos, lo cierto es que proporcionan cifras útiles dentro de un orden de magnitud para evaluar los recursos disponibles para adaptarse al cambio climático.¹⁷
- Los fondos de los que dispone actualmente el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (aproximadamente 160 millones de USD) son claramente insuficientes para cubrir las necesidades previstas.¹⁸

Políticas y avances tecnológicos

- El *World Energy Outlook* (Perspectivas de la energía en el mundo) del año 2006 pronosticó una tasa media de crecimiento de producción de bioenergía del 7% anual.¹⁹
- De aquí al 2030 se espera que los biocombustibles satisfagan el 4% de la demanda mundial de combustibles para el transporte por carretera, partiendo del 1% actual.

Gráfico 6.3 Le ratio de la consommation d'eau par rapport au PIB a baissé dans de nombreux pays

Metros cúbicos de agua por dólar de PIB



Fuente: Margat y Andréassian 2008.



Cambios sociales

- En los países más ricos del mundo, la mayor concienciación sobre los efectos del cambio climático está haciendo que la gente cambie lentamente su estilo de vida y opte por vivir de un modo más sostenible.
- No obstante, es poco probable que estos cambios por sí solos puedan contrarrestar de forma significativa la presión provocada por el aumento del nivel de vida en las economías emergentes que se traduce en un mayor consumo de bienes y servicios.

Capítulo 6

¿Podemos permitirnos no invertir en agua?

- A continuación se enumeran varios ejemplos sobre los costos económicos que implica no invertir en agua:
- En Kenia el impacto de las inundaciones en el invierno de 1997 y 1998 combinado con las sequías que azotaron el país entre los años 1998 y 2002 asciende a 4,8 mil millones de USD, o lo que es lo mismo ha supuesto una reducción del 16% en el PIB.²⁰ Las pruebas apuntan a que las inundaciones y las sequías en Kenia provocan pérdidas directas anuales equivalentes al 22% del PIB en un período de dos años y medio.
- Las inundaciones del año 2000 en Mozambique disminuyeron el PIB en un 23% y aumentaron la inflación en un 44%.
- Se estima que la incapacidad para afrontar la variabilidad hidrológica en Etiopía ha hecho caer el PIB del país en un 38% y se prevé un aumento de la pobreza del 25% entre el 2003 y el 2015.²¹
- En todo el mundo se han registrado más de 7.000 desastres desde el año 1970, provocando daños valorados en al menos 2 billones de USD y la muerte a 2,5 millones de personas.²²

PIB, inversiones en recursos hídricos y uso del agua

- Desde 2007 tres mil millones de personas viven en zonas rurales. La mayoría de ellos dependen de la agricultura como principal medio de subsistencia.
- Si bien el crecimiento y la inversión en recursos hídricos están estrechamente ligados, la relación entre la cantidad de agua utilizada y el nivel de desarrollo de un país no es concluyente.
- Numerosas economías que padecen de escasez de recursos hídricos se han desarrollado, mientras que el uso del

agua en proporción al PIB ha ido disminuyendo en muchos países desarrollados (véase gráfico 6.3).

Agua y reducción de la pobreza

- Prácticamente dos de cada tres personas sin acceso a agua potable sobreviven con menos de 2 USD al día y una de cada tres lo hace con menos de 1 USD diario. Más de 660 millones de personas sin acceso a un saneamiento adecuado viven con menos de 2 USD al día y más de 385 millones con menos de 1 USD diario. Estos datos ponen en evidencia las dificultades económicas para mejorar el acceso a dichos servicios a través de las inversiones de los hogares. Este hecho es de gran importancia, ya que a menudo son los hogares, y no las agencias públicas, los que invierten en saneamiento básico, en una proporción típica de 10 a 1.²³
- Cerca de 1,4 mil millones de personas son clasificadas como pobres, el 44% de ellas en Asia del Sur, el 24% en África Subsahariana, otro 24% en Asia Oriental y el 6,5% restante en América Latina y el Caribe.²⁴
- Los pobres que habitan en las ciudades suelen vivir en asentamientos informales fruto del rápido crecimiento urbano. En América Latina el 77% de la población vive en ciudades, mientras que en África lo hace el 38%. Se espera que estas cifras aumenten durante las próximas décadas si se cumplen las previsiones de crecimiento urbano.

Agua y salud

- Por 1 USD invertido en el mejoramiento del abastecimiento de agua e higiene se recuperan en promedio entre 4 a 12 USD, dependiendo del tipo de intervención.
- Casi un décimo de la carga global de enfermedades podría ser contenida a través del mejoramiento del abastecimiento del agua, saneamiento, higiene, y la gestión de los recursos hídricos. Tales mejoras reducen la mortalidad infantil y mejoran el estado nutricional y de salud de una manera sostenible.
- En el año 2000, la diarrea fue la causa del 17% de las 10,6 millones de muertes ocurridas en niños menores de 5 años, y la malaria del 8%.²⁵
- Unos 1,4 millones de niños mueren cada día por enfermedades diarreicas que podrían ser evitadas. La diarrea ordinaria genera la mayoría de muertes causadas por las enfermedades relacionadas al agua, saneamiento e higiene, contribuyendo así con el 43% de las



muerter.²⁶ África Subsahariana y Asia del Sur son las regiones más afectadas.

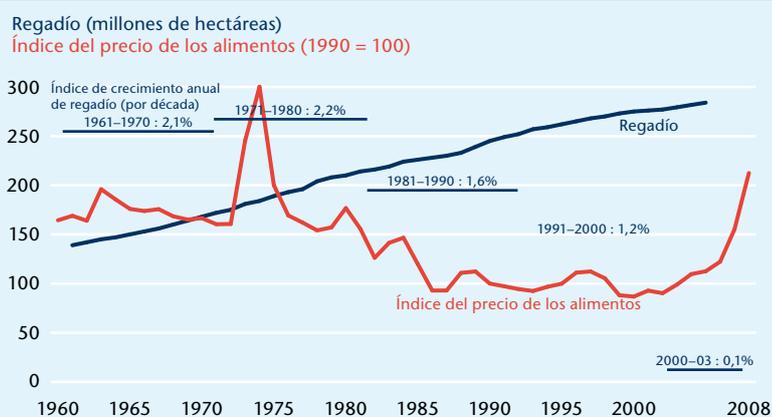
- La desnutrición es la causa del 53% de las muertes ocurridas en niños menores de 5 años.
- La mortalidad infantil global de niños menores de 5 años ha caído de 93 muertes por cada 1.000 nacimientos en 1990, a 72 muertes por cada 1.000 nacimientos en 2005 –una descenso del 22,5%– pero el ritmo de este progreso ha sido disparado a lo largo y ancho de regiones y países. La mejora ha sido más lenta en África Subsahariana.
- La malnutrición da cuenta de un tercio de la carga de enfermedades en los países con ingresos bajos y medios.
- La falta de acceso a una alimentación adecuada y segura, en parte relacionada con la gestión de recursos hídricos, es una de las causas de malnutrición, pero dentro de esta malnutrición, el 50% está relacionada con diarreas crónicas o infecciones por nematodos intestinales que aparecen como resultado de aguas sucias, saneamiento inadecuado y mala higiene.
- De los 350-500 millones de casos clínicos estimados que ocurren anualmente, cerca del 60% se suceden en África Subsahariana, al igual que el 80% de las muertes. La mayoría de los más de un millón de africanos que mueren de malaria cada año son niños menores de 5 años.
- El número de casos de malaria que podrían prevenirse a través de una buena gestión ambiental – eliminando las aguas estancadas, modificando los contornos de las reservas de agua, introduciendo sistemas de drenaje o mejorando la gestión de la irrigación– varía dependiendo de la región, presentando una media global de 42%.

Capítulo 7

Las múltiples realidades de los usos del agua

- El uso del agua varía de un país a otro. Los diez mayores consumidores de agua (en volumen) son India, China, Estados Unidos, Pakistán, Japón, Tailandia, Indonesia, Bangladesh, México y la Federación de Rusia.
- La agricultura es, con diferencia, el mayor consumidor de agua. La agricultura de regadío representa el 70% de las extracciones de agua, llegando incluso al 90% en algunas regiones.
- Aproximadamente el 20% del agua utilizada en el mundo procede de fuentes de

Gráfico 7.6 Con la expansión de las zonas de regadío el precio de los alimentos cayó durante 30 años antes de experimentar una nueva subida



Fuente: Evaluación exhaustiva de la gestión del agua en la agricultura 2007; FAO FAOSTAT.

agua subterráneas (renovables o no) y esta proporción está aumentando con rapidez, especialmente en regiones secas.²⁸

Tendencias en el uso del agua

- Tendencias recientes:
- Con el rápido crecimiento de la población, las extracciones de agua se han triplicado en los últimos 50 años.
- Esta tendencia se explica en gran medida por el rápido incremento del desarrollo de sistemas de irrigación, estimulados por la alta demanda de alimentos en los años 70 y por el continuo crecimiento de economías basadas en la agricultura.²⁹
- Tendencias previstas en los próximos 50 años:
- Todavía existe una gran incertidumbre sobre la magnitud de las demandas futuras. Se estima que la población mundial aumentará de 6 mil a 9 mil millones entre el 2000 y el 2050, y que la demanda de alimentos y otros bienes se incrementará significativamente.
- El Plan de Acción para el Mediterráneo está explorando posibles escenarios futuros para las economías basadas en la agricultura, ya que son las más vulnerables a los efectos anticipados del cambio climático.³⁰

Abastecimiento doméstico de agua y saneamiento

- En el 2006 el 54% de la población mundial disponía de una canalización a su vivienda, parcela o patio, el 33% utilizaba otro tipo de fuentes de abastecimiento de agua potable mejorada y el 13% restante (884 millones de personas) dependían de fuentes de abastecimiento no mejoradas.



Gráfico 7.8 La productividad industrial del agua varía mucho de un país a otro



Fuente: ONUDI 2007.

- En Asia Oriental se han observado grandes progresos, con un incremento de la cobertura de fuentes de abastecimiento de agua potable mejorada del 68% en 1990 al 88% en el 2006.³¹
- A excepción del África Subsahariana y Oceanía, todas las regiones van por buen camino para cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua potable. Sin embargo, si las tendencias actuales se mantienen habrá 2,5 mil millones de personas sin acceso a saneamiento básico de aquí al 2015.³²
- La cobertura de abastecimiento de agua y saneamiento es mucho mayor en las zonas urbanas que en las rurales. Los datos a nivel mundial y regional sobre cobertura del agua y saneamiento no muestran grandes diferencias entre países.

Tendencias y situación actual del uso del agua en la agricultura

- La agricultura representa el 70% de las extracciones de agua dulce procedente de ríos, lagos y acuíferos. En algunos países en vías de desarrollo este porcentaje alcanza hasta el 90%.
- La agricultura de secano ocupa el 80% de la superficie mundial cultivada y genera el 60% de la producción de las cosechas.
- Hoy en día la agricultura de regadío ocupa 275 millones de hectáreas, aproximadamente el 20% de superficie cultivada, y representa el 40% de la producción mundial de alimentos.
- El éxito cosechado en la producción agrícola hizo disminuir el precio de los alimentos en la mayoría de países durante los últimos 30 años (véase gráfico 7.6),

una tendencia que se mantuvo hasta hace muy poco.

- El aumento de la demanda mundial de alimentos reflejará el crecimiento de la población, que ha ido descendiendo progresivamente a un ritmo anual del 2,2% en las últimas décadas del siglo XX hasta alcanzar el 1,6% en el 2015, el 1,4% entre el 2015-2030 y el 0,9% entre 2030-2050.³³
- La creciente demanda de alimentos de origen animal es en parte responsable de la actual presión sobre los recursos hídricos. La producción de carne requiere una cantidad 8 a 10 veces mayor de agua que la utilizada en la producción de cereales.
- Los últimos pronósticos disponibles predicen un aumento medio de la superficie de regadío del 0,6% anual entre 1998 y 2030 frente al 1,5% del período comprendido entre las décadas de 1950 y 1990.
- En el mismo período (1998-2030), se producirán un 36% más de alimentos con un 13% más de agua por el aumento constante de la productividad agrícola.³⁴

Implicaciones del precio de los alimentos para la seguridad alimentaria

- El reciente incremento de los precios de las principales materias primas agrícolas ha hecho aumentar de 850 a 963 millones el número de personas que padecen hambre.
- Entre septiembre del 2007 y marzo del 2008 el precio del trigo, maíz, arroz y otros cereales aumentó un 41% en el mercado internacional.
- Desde principios de 2000 hasta mediados de 2008 el precio de la mantequilla y la leche se triplicó y el de la carne de ave casi se duplicó.
- Los precios han ido cayendo desde mediados de 2008 gracias a las buenas perspectivas de la producción mundial de alimentos, la desaceleración de la economía mundial y la disminución del precio del petróleo.

¿Cómo afectará la bioenergía al uso del agua para fines agrícolas?

- Cerca del 10 % del abastecimiento total de energía procede de la biomasa, y la mayoría de ese porcentaje (80%) procede de los recursos tradicionales de biomasa de la madera, estiércol y residuos de cultivos.
- De manera global, el agua destinada a la producción de biocombustibles está estimada en 44 km³, es decir, 2% del total del agua de irrigación.³⁵ Bajo las actuales condiciones de producción, se necesita un promedio de 2.500 litros de agua (cerca de 820 litros de agua de irrigación) para producir un litro de biocombustible (la misma cantidad utilizada en promedio



para producir comida suficiente para una persona durante un día).

- La proporción de aguas de irrigación utilizadas para producir biocombustibles es insignificante en Brasil y la Unión Europea, y se estima que en países como China y los Estados Unidos alcanza niveles de 2% y 3% respectivamente.³⁶
- La implementación de todas las políticas y planes nacionales actuales en torno a los biocombustibles necesitaría de 30 millones de hectáreas de tierra cultivable y 180 km³ adicionales de aguas de irrigación.

Agua para la industria y la energía

- La industria y la energía representan el 20% total de la demanda de agua.
- La utilización del agua para fines industriales está sólo parcialmente relacionada con el grado de industrialización de un país, como lo demuestra la gran diferencia en la productividad del agua entre dos países de altos ingresos: más de 138 USD por metro cúbico en Dinamarca y menos de 10 USD por metro cúbico en los Estados Unidos (véase gráfico 7.8).
- Alrededor del Mar Mediterráneo la demanda estacional de agua ligada a la industria del turismo supone un aumento anual del 5% al 20%.

Uso del agua para la producción de energía

- La energía hidroeléctrica suministra cerca del 20% de la electricidad mundial,³⁷ proporción que se ha mantenido estable desde la década de 1990.
- Según la Agencia Internacional de Energía, la producción de electricidad mediante energía hidroeléctrica y otras fuentes de energías renovables crecerá a un ritmo anual del 1,7% desde el 2004 hasta el 2030, con un incremento global del 60% al llegar al año 2030.

Los precios del petróleo y las decisiones energéticas

- Se prevé que la proporción de energías renovables destinada a la producción mundial de electricidad sufra un ligero descenso y pase del 19% en el 2004 al 16% en el 2030, ya que el creciente consumo de carbón y gas natural para generar electricidad en el mundo supera al de fuentes de energías renovables.
- Si bien el uso energético comercial en países de ingresos altos es por término medio de unos 5.500 kg de petróleo per cápita, sigue estando muy por debajo de los 500 kg en países de bajos ingresos.³⁸

Capítulo 8

Los impactos del uso del agua en el medio ambiente y los sistemas hídricos

- Las poblaciones de especies de agua dulce se redujeron por término medio a la mitad entre 1970 y 2005, un descenso mucho más brusco que el ocurrido en otros biomas.
- En el año 2000 existían más de 50.000 grandes presas en funcionamiento.
- Entre 1999 y 2001 se construyeron cerca de 589 grandes presas en Asia.
- De los 292 grandes sistemas fluviales en el año 2005³⁹ (lo que equivale a un 60% de las escorrentías mundiales), más de un tercio (105) estaban considerablemente afectados por la fragmentación y 68 lo estaban de forma moderada.⁴⁰

Riesgos sociales, económicos y medioambientales

- Según un estudio reciente sobre la economía del agua en las regiones de Oriente Medio y África del Norte, la depleción de las fuentes de agua subterráneas ha disminuido considerablemente el PIB de algunos países, como por ejemplo un 2,1% en Jordania, 1,5% en Yemen, 1,5% en Egipto y 1,2% en Túnez.⁴¹

Riesgos en aumento: contaminación y degradación de la calidad del agua

- A pesar de las mejoras alcanzadas en algunas regiones, la contaminación del agua sigue creciendo a nivel mundial.
- Más del 80% de las aguas residuales en los países en vías de desarrollo se descarga sin tratamiento, contaminando ríos, lagos y zonas costeras.⁴²
- Muchas industrias – algunas de ellas conocidas por ser altamente contaminantes (tales como la industria química y del cuero) – se están trasladando de los países con ingresos altos a los países de economías emergentes.
- Aunque se prevé un crecimiento estable en las poblaciones rurales de Asia en los próximos 20 años, las poblaciones urbanas se incrementarán probablemente en un 60% antes del año 2025, lo que afectará las previsiones acerca del estrés hídrico.⁴³
- De manera global, el problema más común con respecto a la calidad del agua es la eutrofización, resultado de grandes cantidades de nutrientes (principalmente fósforo y nitrógeno), que deteriora considerablemente los usos benéficos del agua.



- En 1998, aproximadamente el 90% de los biotopos marinos y costeros del Mar Báltico estuvieron amenazados por una pérdida del área ocupada o reducción de la calidad del agua debido a eutrofización, contaminación, la industria pesquera y asentamientos.
- Hoy en día, cerca de 70 millones de personas en Bangladesh están expuestas a aguas que contienen más de 10 microgramos (umbral máximo fijado por la Organización Mundial de la Salud) de arsénico por litro.
- La contaminación natural del agua potable por arsénico es considerada actualmente como una amenaza con más de 140 millones de personas afectadas en 70 países de todos los continentes.⁴⁴
- Un estudio reciente sobre agua potable realizado en Francia estimó que más de 3 millones de personas (5,8% de la población) estaban expuestas a aguas cuya calidad no está conforme con los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (por nitratos, el 97% de las muestras no fueron conformes).⁴⁵

El control de la contaminación industrial está mejorando

- Ha habido un aumento progresivo de empresas que quieren obtener la certificación ISO 14001, una norma internacional estándar para la gestión medioambiental administrado por la Organización Internacional de Normalización.
- A finales de 2002 casi 50.000 empresas de 118 países habían recibido la certificación ISO 14001.⁴⁶

Capítulo 9

Gestionar la competencia por los recursos hídricos y la presión sobre los ecosistemas

- La competencia por los recursos hídricos existe a todos los niveles y se prevé que aumente aún más a través de la demanda de agua en casi todos los países.
- En el 2030, el 47% de la población mundial vivirá en zonas con estrés hídrico.⁴⁷
- Más de 5 mil millones de personas (67% de la población mundial) podrían no estar conectados a sistemas de alcantarillado públicos en el 2030.⁴⁸
- La desalinización apenas se utiliza para la agricultura (1%), pero su uso en cultivos de gran valor en invernaderos está aumentando gradualmente. La desalinización sólo representó el 0,4% de agua utilizada en el 2004 (casi 14 km³ por año), pero se espera que su producción se duplique de aquí al 2025.

Capítulo 10

Visión general del ciclo hidrológico mundial

El agua dulce representa una pequeña porción (aproximadamente el 2,5%) del agua total en la Tierra. Las precipitaciones son la última fuente de agua dulce.

- Un estudio puso de manifiesto que el 85% de la población mundial reside en la mitad más árida del planeta.⁴⁹ Más de mil millones de personas que viven en regiones áridas o semiáridas del planeta no tienen acceso o sólo tienen un acceso limitado a recursos hídricos renovables.
- Se estima que menos del 20% de las cuencas hidrográficas cuentan con una calidad prístina del agua y el transporte ribereño de nitrógeno inorgánico y fósforo se ha multiplicado varias veces durante los últimos 150-200 años.⁵⁰

Capítulo 11

Cambios en el ciclo global del agua

- Entre los científicos del clima hay consenso en cuanto a que el calentamiento global intensificará, acelerará o aumentará el ciclo hidrológico global.⁵¹
- El mecanismo más citado afirma que el aumento de la temperatura del aire provoca una mayor presión de vapor de agua condensado (aprox. 7% más por Grado Kelvin) y, por consiguiente, aumenta el contenido de vapor de agua en la atmósfera. Algunos científicos argumentan que las recientes observaciones satelitales no confirman una sensibilidad sutil y denuncian un aumento de vapor de agua, precipitación y evaporación de aproximadamente 6% por grado Kelvin.⁵²
- El IPCC registró un aumento mundial de la temperatura del aire en superficie de 0,74°C ± 0,18°C entre 1906 y 2005.⁵³

Capítulo 12

Evolución de los peligros y nuevas oportunidades

- Una revisión de más de 100 estudios basados en observaciones sobre los cambios recientes en el ciclo hidrológico mundial puso en evidencia que en la segunda mitad del siglo XX hubo una mayor tendencia a sufrir escorrentías, inundaciones y sequías, así como otros fenómenos y variables relacionados con el clima a nivel regional y mundial. Todo esto confirma la percepción de que el ciclo hidrológico se ha intensificado.⁵⁴
- Los ecosistemas del Mediterráneo son diversos y vulnerables, susceptibles de



- sufrir cambios en las condiciones del agua. Sólo con un aumento de la temperatura de 2°C la zona meridional del Mediterráneo podría llegar a perder un 60-80% de sus especies.
- La tundra y las regiones árticas se enfrentan a la pérdida de permafrost y a la posibilidad de que se libere metano con el consiguiente calentamiento en los polos.
 - La nieve está siendo menos abundante en las montañas y, a la vez, las nevazones y el deshielo se están produciendo antes, lo que está generando cambios relacionados a las inundaciones. A grandes altitudes el incremento de nieve en el invierno puede llegar a retrasar el deshielo.
 - Los humedales se verán afectados negativamente en aquellas zonas donde hay un descenso del volumen del agua y un aumento de las temperaturas y de la intensidad de las precipitaciones.
 - Según el informe del IPCC el promedio anual de escorrentías de aquí a 2050 habrá aumentado en un 10-14% en zonas de altas latitudes mientras que en algunas regiones secas de latitud media y semiáridas de baja latitud habrá disminuido en un 10-30%.⁵⁵
 - A escala mundial, el número de catástrofes provocadas por inundaciones en zonas del interior fue dos veces más elevado en la década de 1996 y 2005 que en el todo el período comprendido entre 1950 y 1980, y provocó cinco veces más pérdidas económicas. Los motores dominantes de esta tendencia al alza son los factores socioeconómicos, como el crecimiento de la población, los cambios en el uso de la tierra y un mayor uso de zonas vulnerables.
 - Los registros de las tendencias de las inundaciones no demuestran que estos cambios se estén extendiendo por todo el mundo.
 - A lo largo del siglo XXI se han producido sequías más intensas, ligadas a un aumento de las temperaturas y un descenso de las precipitaciones, afectando a un mayor número de personas.⁵⁶
 - Un estudio sobre los cambios espaciales y temporales en los caudales de agua durante las sequías, para el que se utilizaron datos de más de 600 registros diarios de caudales en Europa procedentes del Archivo Europeo del Agua del Proyecto sobre los Regímenes de Flujos determinados a partir de Series de Datos Experimentales Internacionales y de Red (FRIEND) de la UNESCO, no detectó cambios significativos en la mayor parte de las estaciones⁵⁷ pero sí diferencias claras a nivel regional.

- A nivel mundial, las zonas muy secas del planeta (tierras con un Índice de Severidad de la sequía de Palmer de 3,0 o menos) han aumentado más del doble desde la década de 1970, pasando de un 12% a un 30%, con un salto brusco a principios de 1980 al descender las precipitaciones por la Oscilación Austral El Niño y volver a subir por el calentamiento de la superficie.⁵⁸
- La conversión de vegetación autóctona en tierras de cultivo ha demostrado que la erosión del suelo aumenta de 10 a 100.⁵⁹
- No hay duda de que la agricultura tiene un enorme impacto en los índices de erosión mundiales, ya que actualmente la superficie dedicada a la agricultura ocupa el 37% de las zonas desprovistas de hielo de los continentes.

Capítulo 13

Cómo superar la brecha observacional

Numerosas redes hidrológicas terrestres están sufriendo un retroceso por las siguientes razones:

- Los registros disponibles satisfacen las necesidades de información hidrológica actuales.
- En algunas zonas no se advierte un uso directo de la información hidrológica justificable desde un punto de vista económico (por ejemplo, en cuencas hidrográficas prístinas o estaciones cerca de deltas y desembocaduras de los ríos).
- Problemas logísticos.
- Falta de presupuesto o de recursos.

Se dispone de muchos más datos hidrológicos de Norteamérica, Centroamérica, Caribe, Europa, Mediterráneo y Asia que de otras regiones.

Capítulo 14

Opciones dentro del sector de los recursos hídricos

Numerosos programas y actividades están en marcha en todo el mundo para tratar directamente la evaluación, asignación o conservación de los recursos hídricos. La gobernabilidad del agua se puede mejorar con una gestión más efectiva de los recursos hídricos disponibles y de los usos actuales y futuros del agua y una mayor información a los consumidores, a las partes interesadas y a los responsables de la toma de decisiones sobre las consecuencias de las acciones que se tomen (o no) para tratar estos problemas.

- La implementación de una gestión integrada de los recursos hídricos está siendo más difícil de lo que se esperaba.



Ejemplos prácticos de soluciones prometedoras dentro del sector hídrico incluyen:

- El desarrollo de habilidades institucionales y humanas para que las instituciones estén preparadas para afrontar los desafíos actuales y futuros del agua.
- Una ley del agua, tanto formal como tradicional, que incluya regulaciones en otros sectores que influyen en la gestión de los recursos hídricos.
- Consultas con las partes interesadas y responsabilidad en los procesos de planificación, implementación y gestión para construir una relación de confianza, ya que una gestión efectiva implica una gobernabilidad pluralista, transparencia e interacciones entre partes con diferentes intereses.
- Uso de las opciones de financiación y los instrumentos económicos para apoyar la fiabilidad y calidad de los servicios proporcionados.
- Innovación e investigación para desarrollar soluciones apropiadas realistas y sostenibles.
- El pago de servicios medioambientales como incentivo para mejorar los esfuerzos en la gestión de los recursos hídricos y apoyar ecosistemas sostenibles y la seguridad del agua.
- Creación por parte de los responsables de la toma de decisiones en el sector hídrico de un clima favorable a las inversiones.

Notes

1. Hutton and Haller 2004.
2. WHO 2006.
3. WHO and UNICEF Joint Monitoring Programme 2008, pp. 8 and 13.
4. WHO and UNICEF Joint Monitoring Programme 2008, pp. 8 and 13.
5. Hinrichsen, Robey, and Upadhyay 1997.
6. United Nations 2007.
7. UNFPA 2007.
8. United Nations 2006a.
9. World Bank 2008.
10. Transboundary Freshwater Dispute Database (www.transboundarywaters.orst.edu).
11. Transparency International 2008.
12. UNDP 2006.
13. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 2005. *Bridge over Troubled Waters: Linking Climate Change and Development*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
14. Stern, N. 2006. *The Stern Review: The Economics of Climate Change*. London: Cabinet Office, HM Treasury.
15. World Bank. 2006. Clean Energy and Development: Towards an Investment Framework. Paper DC2006-0002. Development Committee, World Bank, Washington, DC.
16. UNFCCC. 2007b. Investment and Financial Flows to Address Climate Change. Background paper, United Nations Framework Convention on Climate Change, New York.
17. Oxfam. 2007. *Adapting to Climate Change – What’s Needed in Poor Countries, and Who Should Pay*. Oxfam Briefing Paper 104, Oxfam International, Oxford, UK.
18. UNDP (United Nations Development Programme). 2007. *Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change. Human Solidarity in a Divided World*. New York: Palgrave Macmillan.
19. IEA (International Energy Agency). 2006. *World Energy Outlook 2006*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, and International Energy Agency.
20. Gichere, Samuel, Richard Davis, and Rafik Hirji. 2006. *Climate Variability and Water Resources Degradation in Kenya: Improving Water Resources Development and Management*. World Bank Working Paper Series 69, World Bank, Washington, DC.
21. Biemans, Hester, Ton Bresser, Henk van Schaik, and Pavel Kabat. 2006. *Water and Climate Risks: A Plea for Climate Proofing of Water Development Strategies and Measures*. 4th World Water Forum, Cooperative Program on Water and Climate, Wageningen, The Netherlands.
22. United Nations. 2008. *World Economic and Social Survey 2008: Overcoming Economic Insecurity*. New York: Department of Economic and Social Affairs, United Nations. www.un.org/esa/policy/wess/wess2008files/wess08/overview_en.pdf.
23. DfID (Department for International Development) Sanitation Reference Group. 2008. *Water Is Life, Sanitation Is Dignity, Final Draft 1*. DfID Sanitation Policy Background Paper, Department for International Development, London. www.dfid.gov.uk/consultations/past-consultations/water-sanitation-background.pdf.
24. World Bank. 2007. *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington, DC: World Bank.
25. WHO (World Health Organization). 2007. *World Health Statistics 2007*. Geneva: World Health Organization.
26. Prüss-Üstün, A., R. Bos, F. Gore, and J. Bartram. 2008. *Safer Water, Better Health: Costs, Benefits and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health*. Geneva: World Health Organization.
27. Laxminarayan, R., J. Chow, and S. A. Shahid-Salles. 2006. *Intervention Cost-Effectiveness: Overview and Main Messages*. In *Disease Control Priorities in Developing Countries*, 2nd edition, ed. D. T. Jamison, J. G. Breman, A. R. Measham, G. Alleyne, M. Claeson, D. B. Evans, P. Jha, A. Mills, and P. Musgrove. Washington, DC: World Bank, and New York: Oxford University Press.
28. *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. 2007. *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.
29. World Bank. 2007. *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington, DC: World Bank.



30. Blue Plan, MAP (Mediterranean Action Plan), and UNEP (United Nations Environment Programme). 2005. The Blue Plan's Sustainable Development Outlook for the Mediterranean. Sophia Antipolis, France: Blue Plan. www.planbleu.org/publications/UPM_EN.pdf.
31. WHO (World Health Organization) and UNICEF (United Nations Children's Fund) Joint Monitoring Programme. 2008b. A Snapshot of Sanitation in Africa. New York: United Nations Children's Fund, and Geneva: World Health Organization.
32. Ibid.
33. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2006b. The State of Food Insecurity in the World 2006. Eradicating World Hunger – Taking Stock Ten Years after the World Food Summit. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
34. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2006a. World Agriculture towards 2030/2050. Prospects for Food, Nutrition, Agriculture, and Major Commodity Groups. Interim Report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
35. De Fraiture, C., M. Giodano, and Yongsong L. 2007. Biofuels: Implications for Agricultural Water Use: Blue Impact of Green Energy. Paper presented at the International Conference Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, 28-31 January 2007, Hyderabad, India.
36. Ibid.
37. ICOLD (International Commission on Large Dams). 2007. Dams and the World's Water. An Educational Book that Explains How Dams Help to Manage the World's Water. Paris: International Commission on Large Dams.
38. World Development Indicators database (2005data; <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/ddpreports/>).
39. A large river system is one with a river channel section with a virgin mean annual discharge (discharge before any significant direct human manipulations) of at least 350 cubic metres per second anywhere in the catchment (Dynesius and Nilsson 1994, as cited in WWAP 2006, p. 176).
40. WWAP (World Water Assessment Programme). 2006. The United Nations World Water Development Report 2. Water: A Shared Responsibility. Paris: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, and New York: Berghahn Books.
41. World Bank. 2007. Making the Most of Scarcity: Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa. MENA Development Report. Washington, DC: World Bank.
42. Scott, C. A., N. I. Faruqui, and L. Raschid-Sally, ed. 2004. Wastewater Use in Irrigated Agriculture: Confronting the Livelihood and Environmental Realities. Wallingford, UK: Cabi Publishing.
43. Source: Le-Huu Ti, Chief, Water Security Section, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, based on information from the Asian River Restoration Network and the fresh and coastal waters session at the 3rd Southeast Asia Water Forum Regional Workshop, 23 October 2007, Kuala Lumpur
44. Bagchi, S. 2007. Arsenic Threat Reaching Global Dimensions. *Canadian Medical Association Journal* 177 (11): 1344-45.
45. France, Ministry of Health. 2007. L'eau potable en France, 2002-2004. Eau et sante, Guide technique. Paris: Ministère de la Santé et des Solidarités.
47. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 2008. OECD Environment Outlook to 2030. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
48. Ibid
49. Ibid
50. Vörösmarty, C. J., C. Leveque, and C. Revenga. 2005. Fresh Water. In Millennium Ecosystem Assessment, Volume 1, *Conditions and Trends Working Group Report*. Washington, DC: Island Press.
51. Del Genio, A. D., A. A. Lacia, and R. A. Ruedy. 1991. Simulations of the Effect of a Warmer Climate on Atmospheric Humidity. *Nature* 351: 382-5.
Loaiciga, H. A., J. B. Valdes, R. Vogel, J. Garvey, and H. Schwarz. 1996. Global Warming and the Hydrologic Cycle. *Journal of Hydrology* 174: 83-127.
Trenberth, K. E. 1999. Conceptual Framework for Changes of Extremes of the Hydrological Cycle with Climate Change. *Climatic Change* 42: 327-39.
Held, I. M., and B. J. Soden. 2000. Water Vapour Feedback and Global Warming. *Annual Review of Energy and the Environment* 25: 441-75.
Arnell, N. W., and Liu C. 2001. Hydrology and Water Resources. In *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, eds. J. J. McCarthy, O. F. Canziani, N. A. Leary, D. Dokken, and K. S. White. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
52. Wentz, F. J., L. Ricciardulli, K. Hilburn, and C. Mears. 2007. How Much More Rain Will Global Warming Bring? *Science* 317: 233-5.
53. Trenberth, K. E., L. Smith, T. Qian, A. Dai, and J. Fasullo. 2007. Estimates of the Global Water Budget and Its Annual Cycle Using Observational and Model Data. *Journal of Hydrometeorology* 8 (4): 758.
54. Huntington, T. G. 2006. Evidence for Intensification of the Global Water Cycle: Review and Synthesis. *Journal of Hydrology* 319 (1-4): 83-95.
55. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
56. Zhang X., F. W. Zwiers, G. C. Hegerl, F. H. Lambert, N. P. Gillett, S. Solomon, P. A. Stott, and T. Ozawa. 2007. Detection of Human Influence on Twentieth-Century Precipitation Trends. *Nature* 448: 461-65.
57. Hisdal, H., K. Stahl, L. M. Tallaksen, and S. Demuth. 2001. Have Streamflow Droughts in Europe Become More Severe or Frequent? *International Journal of Climatology* 21 (1): 317-33.
58. Dai, A., K. E. Trenberth, and T. Qian. 2004. A Global Data Set of Palmer Drought Severity Index for 1870-2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming. *Journal of Hydrometeorology* 5 (6): 1117-30.
59. Montgomery, D. R. 2007. Soil Erosion and Agricultural Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (33): 13268-72.

3^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: El agua en un mundo en constante cambio

Coordinado por el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, el *3^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: El agua en un mundo en constante cambio*, es un esfuerzo conjunto de las 26 agencias y entidades de las Naciones Unidas que componen ONU-Agua y que trabajan en colaboración con gobiernos, organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales y otras entidades interesadas.

El Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo es el principal informe de las Naciones Unidas en materia de recursos hídricos. Se trata de un estudio exhaustivo sobre el estado de los recursos de agua dulce del planeta y proporciona herramientas a los responsables de la toma de decisiones para la aplicación del uso sostenible del agua. El Informe reúne a algunos de los expertos más importantes del mundo para analizar los cambios en los suministros de agua y el modo en que los gestionamos, y realiza un seguimiento acerca de los progresos alcanzados respecto de la consecución de las metas internacionales de desarrollo. Publicado cada tres años desde 2003, el Informe ofrece una guía de mejores prácticas y análisis teóricos detallados con el fin de estimular ideas y acciones que mejoren la gestión de este recurso esencial.

El *3^{er} Informe, El agua en un mundo en constante cambio*, ha contado con la colaboración de un Comité Técnico Asesor compuesto por miembros del sector académico, institutos de investigación, organizaciones no gubernamentales y organizaciones públicas y profesionales. A fin de fortalecer la base científica y la posible implementación de sus recomendaciones, se crearon grupos interdisciplinarios de expertos en varios temas, entre los cuales se incluyen “Indicadores, seguimiento y bases de datos”, “Negocios, comercio, finanzas y participación del sector privado”, “Relevancia política”, “Escenarios”, “Cambio climático y agua”, “Aspectos legales” y “Almacenamiento”.

El *3^{er} Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: El agua en un mundo en constante cambio* se ha presentado junto con el volumen de estudios de casos, *A frontar los retos*, que analiza el estado de los recursos hídricos y los mecanismos nacionales que permiten hacer frente a los cambios relacionados con este recurso en 23 países y numerosos pequeños Estados insulares en desarrollo. Adoptando la premisa de que las acciones locales y las observaciones sobre el terreno son el punto de partida de una estrategia global para mejorar la gestión de los recursos de agua dulce del planeta, los 20 estudios de casos alrededor del mundo analizan los desafíos del agua y los diferentes enfoques para gestionarlos en Bangladesh, Camerún, China, el desierto de Cholistan (Pakistán), Estonia, la cuenca del río Han (República de Corea), Estambul (Turquía), la cuenca de la laguna Merín (Brasil y Uruguay), la cuenca del río de La Plata (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay), Países Bajos, las islas del Pacífico, la cuenca del río Po (Italia), la Comunidad Autónoma del País Vasco (España), Sri Lanka, Sudán, Suazilandia, Túnez, Uzbekistán, la cuenca del río Vuoksi (Finlandia y la Federación de Rusia) y Zambia.

