



México 2006 IV Foro Mundial del Agua

MEDIO ORIENTE Y NORTE DE ÁFRICA

Documento
de la Región

Acciones
locales
para un
reto global



VICENTE FOX QUESADA
PRESIDENTE DE MÉXICO

Las personas, organizaciones y países están cada vez más interesados en compartir sus experiencias y conocer las soluciones que se han implantado para resolver los diferentes retos asociados al agua.

Sabemos que el desperdicio y la escasez de este valioso recurso pueden afectar el bienestar social y limitar el desarrollo.

Por lo tanto, los Foros Mundiales del Agua se han convertido en uno de los eventos más importantes en el plano internacional.

El IV Foro Mundial del Agua fue organizado por la Comisión Nacional del Agua de México y el Consejo Mundial del Agua. Este importante evento se llevó a cabo en la ciudad de México en el mes de marzo del año 2006.

Con el propósito de facilitar la organización del Foro, el mundo se dividió en las siguientes cinco regiones:

- África.
- Las Américas.
- Asia-Pacífico.
- Europa.
- Medio-Oriente y Norte de África.

Cada región se organizó de manera específica y como parte de su importante labor, produjeron un documento que presenta los principales retos asociados al agua en la región, que da a conocer el avance logrado en su solución y que evalúa las perspectivas a futuro.

Estos documentos son una fuente muy importante de conocimiento y estoy seguro de que se convertirán en una referencia obligada para el futuro.

Finalmente, quiero reconocer el extraordinario trabajo realizado por los diferentes especialistas, instituciones y organizaciones que participaron en el proceso regional; su profesionalismo, entusiasmo y compromiso han sido sobresalientes.

DOCUMENTO DE LA REGIÓN MEDIO ORIENTE Y NORTE DE ÁFRICA

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	8
INTRODUCCIÓN	17
1. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO REGIONAL	18
1.1 Panorama general	18
1.2 El Proceso preparatorio	18
1.3 Participantes	19
2. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN	22
2.1 Características geográficas	22
2.2 Recursos hídricos renovables	22
2.3 Recursos hídricos no-renovables / no-convencionales	24
2.4 Utilización de los recursos hídricos	27
2.4.1 Demanda por sector	27
2.4.2 Uso del suelo y extracciones de agua	27
2.4.3 Servicios de agua potable y saneamiento	27
2.5 Irán	29
3. PRINCIPALES RETOS DE LA REGIÓN RELACIONADOS CON EL AGUA	30
3.1 Panorama histórico	30
3.2 Diagnóstico	31
3.2.1 Crecimiento de la población y disminución del agua per cápita	31
3.2.2 Retos en el manejo y uso de recursos hídricos convencionales	31

3.23	Retos en el uso y prácticas de recursos hídricos no convencionales	32
3.24	Retos en países con cuencas compartidas	34
3.25	Retos relacionados con el marco institucional	34
3.26	Necesidad de políticas nacionales de agua más completas	35
3.27	Deficiencia de las leyes, reglas y regulaciones actuales	35
3.28	Falta de creación de conciencia pública	35
3.29	Gobernabilidad del agua	36

4. ESTRATEGIAS IMPLANTADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA **37**

4.1	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, GIRH	37
4.1.1	Fortalecimiento institucional del Consejo Árabe del Agua	39
4.1.2	Desarrollo de los Planes GIRH	39
4.1.3	Implantación de los Planes GIRH	39
4.1.4	Programa regional para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en la Región Árabe	39
4.1.5	Programa de Desarrollo de Capacidades de la GIRH para Gobiernos y Sociedades Civiles	40
4.1.6	Organismo Árabe del agua	40
4.1.7	Informe sobre la situación de los recursos hídricos en la Región Árabe	40
4.2	Seguridad Alimentaria	40
4.3	Impactos de las inestabilidades políticas	44
4.3.1	Impactos de la inestabilidad política en el sector hídrico de Palestina	44
4.3.2	Impactos de la inestabilidad política en el sector hídrico de Irak	45
4.4	Tratamiento y reuso de aguas residuales	45
4.4.1	La experiencia de Jordania	45
4.4.2	La experiencia de Túnez	46
4.5	Recursos hídricos compartidos y cooperación internacional	47
4.5.1	Cooperación Líbano-Siria en el caso Nahr El Kabir sobre el manejo de agua	48
4.5.2	Cooperación entre Jordania y Siria sobre aspectos de Agua	48
4.5.3	Cooperación Kuwait – Irán	48

5. ACCIONES LOCALES EXITOSAS **49**

5.1	Introducción	49
5.2	Políticas y gobernabilidad del agua	49
5.3	Integración regional: el Consejo Árabe del Agua (AWC)	51
5.4	Cooperación a nivel cuenca; El caso de la iniciativa de la cuenca del Nilo	52
5.4.1	Programa de acción complementaria para el Nilo Oriental (ENSAP)	52
5.4.2	Programa de acción complementaria para la región de los Lagos Ecuatoriales del Nilo (NELSAP)	53
5.5	Acciones locales seleccionadas	53

6.PRINCIPALES ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES QUE OFRECEN APOYO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA TEMAS RELACIONADOS CON EL AGUA **72**

7.REFERENCIAS **75**

8. ANEXOS **77**

LISTA DE ABREVIATURAS

ACSAD	Centro Árabe para Estudios de Zonas Áridas y Semiáridas
AOAD	Organización Árabe para el Desarrollo Agrícola
ARG	Recarga Artificial de Acuíferos
AWARENET	Red Árabe de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos
AWC	Consejo Árabe del Agua
BOD5	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)
BOT	Construir, Operar y Transferir
CEDARE	Centro del Medio Ambiente y Desarrollo de la Región Árabe y Europa
COD	Demanda Química de Oxígeno
CWRAS	Estrategia de Apoyo para los Recursos Hídricos del País
DAGs	Grupos de Apoyo a Donantes
DBL	Diseñar- Construir- Arrendar
ENSAP	Programa de Acción Complementaria para el Nilo Oriental
ESCWA	Comisión Social y Económica para Asia Occidental
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GCC	Consejo de Cooperación del Golfo
GDP	Producto Interno Bruto
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
IDEN	Desarrollo Integrado del Nilo Oriental
IDRC	Centro Internacional de Investigación y Desarrollo
IIIMP	Proyecto de Manejo Integrado y Mejoras para el Riego
IRWR	Recursos Hídricos Internos Renovables
LNFDc	Proyectos para el Control de Inundaciones y Sequías del Lago Nasser
LWCP	Proyecto para la Conservación del Suelo y Agua
MDGs	Objetivos de Desarrollo del Milenio
MENA	Medio Oriente y Norte de África
MSF	Destilación Instantánea de Multietapas
NEL	Región de los Lagos Ecuatoriales del Nilo
NELSAP	Programa de Acción Complementaria para la Región de los Lagos Ecuatoriales del Nilo
NWP	PNH – Programa Nacional Hídrico
ONGs	Organizaciones No-Gubernamentales
PPP	Participación Pública Privada
RBAS	Buró Regional para los Estados Árabes
RO	Osmosis Inversa
SVPs	Programas de Visión Compartida
UAE	Emiratos Árabes Unidos
UNDP	Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas
UNEP	Programa Ambiental de las Naciones Unidas
UNESCO	Organización de la ONU para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WHO	OMS -Organización Mundial de la Salud
WRI	Instituto de Recursos Mundiales
WSP	Laguna de Estabilización de Aguas Residuales
WSSD	Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable

RESUMEN EJECUTIVO

Desde los inicios de la historia, la Región Medio Oriente y Norte de África (MENA) ha sido cuna de algunas de las más grandes civilizaciones que hayan florecido en la Tierra. Desde el año 4500 A.C., las naciones de la región, como Egipto, Irak, Yemen, Siria e Irán, dieron lugar a sociedades prósperas y destacadas. Todas esas sociedades tenían un factor en común - la dependencia en el agua y su desarrollo.

En el año 2005-2006, los países de la región se unieron para preparar este reporte y evaluar la situación del agua en la región MENA con el fin de compartir experiencias con el resto del mundo a través del IV Foro Mundial del Agua, convocado en México, la cuna de otra gran civilización.

1. El recurso y sus usos

La región es la más árida del mundo. La superficie es cercana a 14 millones de km², más del 87% es desierto. Con excepción de las franjas costeras en el Maghreb y el Mediterráneo Oriental, las montañas del Norte de Irak y la península Árabe, las condiciones son predominantemente áridas a sumamente áridas. Los recursos hídricos son por tanto muy escasos. Se estima que los recursos totales hídricos renovables de la región son alrededor de 335 km³ anuales, con una demanda que excede ya los 200 km³ anuales (alrededor del 60% de los recursos renovables) y que se incrementa rápidamente. Se espera que los recursos renovables per cápita, que en 1950 eran una cantidad más

Cuadro 1. Aridez extrema

- Precipitación pluvial total: 2,148 km³/año
- 50% de la lluvia ocurre en Sudán
- Las evaporaciones pueden exceder de 4,000 mm/año
- GIRH= 146.5 km³/año
- 70% de los IRWR de la región se generan en Irak, Sudán y Marruecos
- La participación per capita de los IRWR cambiaron de 1,911 m³/hab/año en 1950 hasta 540 m³/hab/año en 1998, y se espera que disminuya a 240 m³/hab/año en 2050
- ARWR = 335 km³/año.
- Más del 50% de dependencia en recursos hídricos se generan fuera de la región

Cuadro 2. Suministro de agua y saneamiento

- Para lograr la MDG de reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua potable para 2015, se necesita suministrar agua segura a 83 millones más de personas en la región árabe
- Para lograr la MDG de reducir a la mitad el número de personas sin acceso a un saneamiento adecuado para 2015, se necesitan proporcionar servicios de saneamiento a 96 millones más de personas.

que suficiente de 4,000 m³ anuales, disminuirán aún más de su nivel actual de cerca de 1,060 m³ a tan solo 547 m³ anuales por persona para el año 2050. La región tiene también la mayor dependencia en recursos de agua externos. Más de la mitad de los recursos renovables anuales tienen su origen fuera de la región, básicamente en los principales sistemas fluviales del Nilo, Éufrates, Tigris y Jordán.

Debido a la escasez de los recursos hídricos en la región, los suministros de agua no convencionales han sido ampliamente adoptados en la forma de plantas desalinizadoras para agua salina y salobre, programas de reuso de aguas residuales y reuso de agua de drenaje agrícola. El agua subterránea fósil ha sido aprovechada extensamente: por ejemplo, en los dos sistemas principales de acuíferos compartidos del Norte de África, de la Arenisca de Nubia y de los acuíferos fósiles del Norte Occidental del Sahara, que se extienden desde Egipto hasta Mauritania. En la península Árabe, los acuíferos no-renovables profundos proporcionan más del 80% del uso total de agua dulce. Actualmente, estos acuíferos están en riesgo, en particular en la Península Árabe, ya que los volúmenes extraídos exceden por mucho la recarga natural lo que se traduce en una reducción continua de los niveles de aguas subterráneas y en el deterioro de la calidad del agua debido a la intrusión salina.

Las principales inversiones han sido dirigidas al subsector de agua y saneamiento en la región. Sin embargo, la cobertura es variable: Libia, Túnez y los países del Consejo de Cooperación del Golfo (GCC) tienen la tasa más alta de acceso al agua potable (más del 90%) y también a los servicios de saneamiento. El acceso más bajo a ambos servicios está en Somalia, Mauritania, Palestina y Yemen.

2. Retos y soluciones

Los principales retos del manejo del agua en la región surgen de la extensa aridez y la consiguiente escasez de agua, así como de la naturaleza y calidad del suministro y el manejo de la demanda a dicha escasez.

Hasta hace poco tiempo el manejo de recursos hídricos en MENA se caracterizaba por un enfoque impulsado por un suministro no integrado en el que cada sector usuario del agua tendía a actuar de manera independiente.

La vulnerabilidad que surge de la alta tasa de dependencia de recursos compartidos y externos se ha incrementado por la inestabilidad política y los conflictos que han existido en algunas partes de la región.

Conforme el uso ha aumentado, los problemas ambientales han aparecido, incluyendo el deterioro de la calidad del agua, salinización y menor producción de los acuíferos. El deterioro en la calidad del agua ha sido en parte ocasionada por problemas relacionados con el rápido crecimiento de ciudades, tratamiento ineficiente de aguas residuales, malo o nulo manejo de desechos sólidos y programas débiles de reducción y control de la contaminación.

Cuadro 3. Población y Recursos Hídricos en la Región

- Crecimiento de la población 3%.
- La población en la región MENA es menos del 5 % de la población mundial, pero sólo recibe 1 % de los recursos hídricos renovables del mundo.
- El consumo de agua aumenta de manera considerable con el PIB, (744 l/hab/día en los UAE).

Finalmente, la verdad de que "alguien tiene que pagar por servicios de agua de calidad" ha sido frecuentemente ignorada. Las estructuras institucionales han prestado muy poca atención a los aspectos inherentes de la sustentabilidad financiera. Tanto en riego como en agua y saneamiento, la calidad del suministro del agua ha sido mermada por presupuestos inadecuados, en parte como resultado de una recuperación de costos deficientes.

Para el futuro, los retos incluyen una mayor urbanización, sociedades menos homogéneas que reducen la efectividad de las instituciones tradicionales de manejo del agua, altos niveles de desempleo que impiden reducir el aprovechamiento del agua para riego agrícola del que los pobres dependen frecuentemente, mayor variabilidad climática, globalización y mayor presión en la agricultura derivada de las importaciones agrícolas.

Las políticas y las respuestas institucionales a estos retos tan complejos han variado entre los países de la región, pero en general se han presentado en tres niveles, dependiendo del grado de escasez de agua y del grado del desarrollo de los recursos hídricos.

En el primer nivel, la escasez de agua se ha percibido, pero existen soluciones del lado de la oferta y la escasez se ha manejado típicamente a través del manejo de la oferta y de acciones de ingeniería para captar más agua o reducir las pérdidas por conducción.

En un segundo nivel, en donde las soluciones clásicas del lado de la oferta ya no son prácticas, los países de la región han invertido más en soluciones de suministro no-convencional como el reciclado de aguas residuales y la desalinización, y han empezado a hacer un uso más eficiente del agua a través de acciones de manejo de la demanda. Los enfoques se basan en el desarrollo de instituciones e instrumentos apropiados para asegurar servicios sustentables y de alta calidad para los agricultores y para la población, a cambio de administrar la demanda para maximizar ingresos y crecimiento.

En un tercer nivel, en donde si bien las reformas institucionales han llevado a un mejor manejo del agua dentro de cada subsector, la demanda y las necesidades de una economía moderna continúan haciendo presión sobre la escasez de los recursos, se requieren mejoras en la gobernabilidad general del sector. Típicamente, esta etapa incluirá la gestión integrada de los recursos hídricos, descentralización de la administración del servicio del agua a instituciones locales y la participación de usuarios y de la sociedad civil en estructuras de gobierno. Esto requiere negociaciones de políticas difíciles y rendición de cuentas institucionales para lograr más valor por cada gota de agua. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que puede lograrse la gestión integrada, siempre y cuando la voluntad política esté respaldada por programas efectivos de desarrollo de

capacidades, campañas para crear conciencia, investigación aplicada y adopción de tecnologías innovadoras.

Mientras que cada país de la región está intentando atacar sus problemas de agua de acuerdo con sus necesidades locales, las políticas y estrategias no siempre son similares de país a país, o inclusive dentro de los países, ni deben serlo, en virtud de que las situaciones específicas varían de manera significativa. Diversos países ya han iniciado programas nacionales para mejorar la eficiencia del riego, minimizar las pérdidas por conducción, manejo participativo del agua y protección y mejoramiento de la calidad del agua. El manejo de sequías y estrategias de cambio climático, políticas de manejo de aguas subterráneas y planes de reuso de aguas residuales han sido adoptadas también por varias naciones. Sin embargo, la necesidad común en todos los países de la región es progresar en los temas asociados al mejoramiento de la gobernabilidad del sector hídrico.

Una de las mejoras de gobernabilidad sobre la que la mayoría de los países de la región ya tienen políticas, planes o estrategias desarrolladas es la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, GIRH. Sin embargo, el nivel de preparación para planes nacionales específicos GIRH, varía de un país a otro. Por ejemplo, Egipto, Jordania, Yemen y Palestina tienen planes nacionales aprobados sobre recursos hídricos e incluso en el caso de Egipto y Yemen, sus planes están totalmente integrados.

Los aspectos sobre seguridad alimentaria han sido por mucho tiempo una preocupación en la región MENA. La región importa más del 50% de sus requerimientos de alimentos y más del 80% de la producción de alimentos en la región depende del agua de lluvia, que por su propia naturaleza es errática. Como resultado, la región importa 80 millones de toneladas anuales de alimentos, aún cuando la cantidad podría variar de manera importante dependiendo de años buenos o malos, en términos de lluvia. Los recursos disponibles de agua no son suficientes para cerrar esta "brecha de alimentos"; la autosuficiencia alimentaria requeriría 235 km³ adicionales de agua, cantidad superior al uso total actual del agua. Sin embargo, existen posibilidades para mejorar los rendimientos del agua a través de mayor eficiencia en su uso y a través de un cambio a cultivos de mayor rentabilidad. En la medida en que puedan exportarse productos de valor más alto, se podrían equilibrar los gastos por importación de alimentos que representan alrededor de USD\$ 23.5 mil millones anualmente, reduciendo la cantidad de exportaciones de alimentos, que suman alrededor de USD\$ 4.92 mil millones anuales.

Un factor negativo durante décadas en la región MENA ha sido la presencia de conflictos, que ha causado importantes problemas ambientales y socio-económicos, y ha aumentado la presión sobre los escasos recursos hídricos. Los impactos ambientales inducidos por conflictos incluyen daños físicos a la infraestructura (prohibidos por convenios internacionales) y contaminación severa debido a la liberación de sustancias potencialmente peligrosas vertidas por la infraestructura industrial y militar, que requieren de inversiones masivas para su restauración y rehabilitación. La falla continua para resolver tensiones políticas que han perdurado desde hace mucho tiempo en la región es un factor importante que limita el manejo efectivo del agua y, por consiguiente, el desarrollo sustentable.

3. Progreso e innovaciones en las inversiones de la región en los servicios del sector hídrico

Impulsados por la necesidad de aprovechar al máximo los escasos recursos hídricos, los países de la región han hecho inversiones masivas en infraestructura para almacenar y desviar agua, para proporcionar los servicios de agua y saneamiento a la población y para proporcionar servicios de riego. Por ejemplo, en Egipto en los cinco años de 2000-2004, se invirtieron alrededor de USD\$ 2.5 mil millones en infraestructura de riego, y alrededor de USD\$ 1.5 mil millones en el suministro de los servicios de agua y saneamiento. Durante las dos décadas de 1982-2004, Egipto aplicó un total de USD\$ 10 mil millones en servicios de suministro de agua potable, y USD\$ 16 mil millones en servicios de saneamiento. Las inversiones produjeron aumentos importantes en las coberturas. El suministro de agua potable aumentó de 5.8 millones m³/día en 1982 a 18.2 millones m³/día en 2000. La disponibilidad per-cápita de uso del agua potable aumentó de 130 l/hab/día en 1981 a 275 l/hab/día en 2000. La capacidad del sistema de saneamiento aumentó de 1 millón m³/día en 1982, a 8.3 millones m³/día en 2000, y existen planes de alcanzar 20 millones m³/día para 2017. Cerca del 20% de los gastos totales de capital del gobierno de Egipto están asignados al sector hídrico.

En un solo año, 2002, Arabia Saudita aplicó 7% de los ingresos totales de petróleo (equivalentes al 1.7% del PIB) en servicios de agua (alrededor de USD\$ 3.4 mil millones). En el mismo año, los países del Consejo de Cooperación del Golfo (GCC) asignaron cerca de USD\$ 4.9 mil millones a servicios de suministro de agua. Otros países también han reflejado niveles similares de inversión. Sin embargo, los servicios de agua son inadecuados y el suministro de agua y saneamiento en zonas rurales sigue siendo un reto para toda la región.

Integración regional

La cooperación regional y el intercambio de información sobre los recursos hídricos ha sido siempre importante, y la integración regional se verá fortalecida con la reciente creación del Consejo Árabe del Agua (AWC), una organización regional no-gubernamental dedicada a coordinar la aplicación de la gestión integrada de los recursos hídricos en el mundo árabe con el fin de maximizar los beneficios económicos, sociales y ambientales. El AWC (ver Cuadro 4) fue establecido formalmente el 14 de abril de 2004 en El Cairo, Egipto.

Cooperación de recursos hídricos compartidos

La necesidad de compartir el agua en la región ha llevado a diversos acuerdos para compartir agua y programas de cooperación, en donde esta experiencia ha comprobado que el compartir los recursos de agua, las asociaciones para el manejo o inversión, o la cooperación técnica sobre una base equitativa y justa puede mejorar los beneficios para todos los interesados y contribuir a un ambiente de paz en una escala

Cuadro 4. El Consejo Árabe del Agua – propósitos y actividades

El Consejo Árabe del Agua intenta promover una mejor comprensión y manejo de los recursos hídricos en los estados árabes en una manera multidisciplinaria, no-política, profesional y científica, y difundir el conocimiento y mejorar el intercambio de experiencias e información con la finalidad de lograr el desarrollo integral y racional de los recursos hídricos de la región para beneficio de sus habitantes. Además, el Consejo tiene el mandato de representar los puntos de vista de los estados árabes en foros globales e internacionales sobre aspectos políticos, institucionales, legales y financieros del manejo del agua o sobre temas técnicos como la transferencia de conocimiento, desarrollo conceptual de políticas o preparación de estrategias y planes de acción relacionados con los recursos hídricos y sus usos.

Otros objetivos del AWC incluyen asesorar a los sectores público, privado y voluntarios sobre aspectos del manejo del agua y promover la participación apropiada de los involucrados en los procesos de toma de decisiones y el intercambio equitativo de los beneficios del desarrollo del agua.

más amplia. Los ejemplos incluyen acuerdos sobre manejo cooperativo de la Cuenca del Río Tigris-Éufrates entre Irak y Siria, acuerdos entre Líbano y Siria sobre las aguas de los ríos Oronte y Nahr El Kabir, acuerdos bilaterales para compartir agua del Río Jordán, y la Iniciativa de la Cuenca del Nilo. Aún más, la cooperación regional sobre la utilización sustentable del Acuífero de la Arenisca de Nubia ha logrado un progreso importante entre Egipto, Libia, Sudán y el Chad. De manera similar, Argelia, Túnez, y Libia han logrado una cooperación próspera para el Acuífero del Noroeste del Sahara.

La Iniciativa de la Cuenca del Nilo (NBI) proporciona un ejemplo excelente de cooperación fructífera a nivel cuenca. Diez naciones ribereñas del Nilo han aceptado y empezado a instrumentar un marco de cooperación de cuenca fluvial para el desarrollo y uso del agua del Nilo basado en beneficios compartidos y uso equitativo del agua. Los programas de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo intentan: erradicar la pobreza, mejorar los niveles de vida, reducir la contaminación y lograr el desarrollo sustentable de los países ribereños del Nilo. El Secretariado del NBI fue establecido oficialmente en Entebbe, Uganda, en Noviembre del año 2002.

Innovaciones tecnológicas

Varias innovaciones han sido adoptadas por la región y sirven como buenos ejemplos para ser duplicadas. Estos ejemplos incluyen: desalinización, agricultura biosalina, y evaluación y empleo de aguas subterráneas para climas áridos.

Desalinización. La región es líder en el mundo en tecnologías de desalinización. Por más de veinte años, todos los países del GCC han suministrado la mayor parte del agua industrial y municipal de desalinización del agua de mar, y se confía en que este modo de suministro del agua aumente conforme la población crece. El proceso de desalinización usado básicamente es la Destilación Instantánea de Multietapas (MSF). El proceso de osmosis inversa (RO) ha sido considerado también como una opción altamente factible para áreas pequeñas. Alrededor de dos tercios de la capacidad total de desalinización del mundo está instalada en los países del GCC (alrededor de 3.2 mil millones de m³/año). Arabia Saudita sola representa una cuarta parte de la capacidad mundial de desalinización. Arabia Saudita, Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos están calificados en primer, tercer y cuarto lugar, respectivamente, en capacidad de desalinización. Tienen plantas de gran escala capaces de producir hasta 500 Mm³ anuales (UNU 1997). El centro de desalinización más grande del mundo está localizado en Al-Jubail, en la provincia oriental de Arabia Saudita. Un tercio del agua desalada para Arabia Saudita se produce en esta planta.

Agricultura Biosalina. Para hacer frente a la escasez común del agua dulce, se está presenciando un impresionante progreso en el desarrollo de sistemas de manejo sustentable para el riego de los cultivos de forraje y alimentos y plantas ornamentales con agua salina. Avances similares han sido realizados para desarrollar plantas tolerantes a la sal para regiones áridas y semiáridas, así como para áreas afectadas por sal. El esfuerzo es dirigido por el Centro Internacional para Agricultura Biosalina, Dubai, EAU, que implanta programas de desarrollo e investigación enfocados a: sistemas de manejo y producción de plantas, recursos genéticos, manejo de la información y desarrollo de capacidades. Diversos proyectos exitosos han sido llevados a cabo en Omán, Arabia Saudita y en los Emiratos Árabes Unidos. En Abu Dhabi, la productividad de la tierra agrícola salina fue restaurada en sólo tres meses como resultado de la reducción de salinidad (en 80% en algunos casos) debido a acciones implantadas.

Aprovechamiento de aguas subterráneas para Sistemas Wadies (arroyos secos). Los efímeros sistemas wadies, comunes en muchos países árabes, tienen potencial para la explotación adicional de aguas subterráneas. Los eventos de avenidas o crecidas repentinas recargan los acuíferos someros y en condiciones desérticas, en donde prevalece la falta de agua, cada gota disponible cobra un altísimo valor. El desarrollo de pozos someros como parte de un enfoque integrado de recursos hídricos en las áreas wadies es por consiguiente una alta prioridad. En un proyecto en el Desierto Oriental de Egipto (ver Cuadro 5), la Universidad de El Cairo y el Centro Nacional de Investigación del Agua en el Desierto Oriental de Egipto desarrollaron una metodología para evaluar y calcular las cantidades de agua subterránea, calidad y utilización sustentable, y realizaron mapas de todo el desierto para ubicaciones potenciales para pozos someros. La metodología tiene buenas perspectivas para ser duplicada en muchos países de la región MENA y en diversos países áridos alrededor del mundo.

Innovaciones institucionales

Los países de la región han estado interesados en las reformas institucionales para mejorar los servicios y manejo del agua, incluyendo tres áreas de las mejores prácticas internacionales: la gestión integrada de los recursos hídricos, la descentralización institucional y la participación de los involucrados.

Diversos países han creado una estructura institucional unificada para la gestión integrada de los recursos. Por ejemplo, en los países del GCC y también en Yemen, un

ministerio independiente es actualmente responsable del manejo de los recursos hídricos. La planificación, el manejo de recursos, la legislación y regulación están bajo la responsabilidad de un ministerio que atenderá a todos los sectores sin estar a favor de uno u otro.

Acorde con el movimiento internacional para delegar las tareas de administración y manejo del agua al nivel más básico posible, diversos países han empezado a descentralizar la administración y servicios. Por ejemplo, Yemen ha pasado de una evolución gradual, desde un enfoque en el desarrollo de infraestructura, a la administración y desarrollo institucional, desarrollo de capacidades y participación del sector privado en el manejo del agua. Inicialmente, existía resistencia para instrumentar reformas institucionales, restricciones en términos de proporcionar incentivos y

Cuadro 5. Explotando aguas subterráneas someras en el desierto

A través del Proyecto del Desierto Oriental financiado por el PNUD/GEF, la Universidad de El Cairo y el Centro Nacional de Investigación del Agua en Egipto iniciaron un programa para desarrollar planes sustentables de manejo de agua para sistemas wadies en áreas áridas. El proyecto aplicó conceptos de hidrología wadi en vez de recurrir a enfoques clásicos que han sido desarrollados para climas templados. El proyecto usó tecnologías de teledetección e imágenes satelitales para recabar datos valiosos desde áreas remotas desérticas inhabitadas. Se utilizó el sistema GIS para recopilar datos y realizar análisis. Se llevaron a cabo análisis isotópicos y geoquímicos para determinar el nivel de renovación y fuentes de aguas subterráneas, aplicando técnicas avanzadas de modelación para análisis de cuencas y simulación de caudales subterráneos y superficiales. Las evaluaciones de impacto ambiental fueron también llevadas a cabo. Se desarrolla también un programa de desarrollo de capacidades para crear un grupo de expertos nacionales capaces de replicar el modelo.

Combinando la filosofía de ingenieros, el conocimiento de los geólogos, la visión de los ambientalistas y la efectividad de los expertos TI, se desarrolló una metodología integrada para evaluar y calcular los volúmenes de aguas subterráneas, su calidad y utilización sustentable. Existe un fuerte potencial para su replicación en áreas áridas alrededor de todo el mundo.

dificultades para aplicar tarifas que podrían permitir la recuperación de los costos. Sin embargo, con el respaldo del compromiso político, Yemen ha podido descentralizar el suministro de agua y saneamiento a servicios públicos locales que son corporaciones autónomas con su propio consejo de administración. Yemen está actualmente en la fase preparatoria de incluir los servicios de compañías privadas en el sector hídrico. Por otra parte, Siria ha establecido consejos de administración del agua independientes a nivel cuenca para promover la descentralización y ha descentralizado la responsabilidad del saneamiento y suministro de agua a autoridades y municipios.

Se ha promovido la participación de los involucrados en muchos países, con frecuencia a través del desarrollo de asociaciones de usuarios de riego. Por ejemplo, desde 1999 Egipto ha estado a cargo del concepto piloto de involucrar a las organizaciones de usuarios en el manejo del agua en muchos sitios. Actualmente, se puede iniciar una amplia aplicación para cubrir el Valle del Nilo y el Delta del Nilo y en una forma adaptada, en las áreas más lejanas. Los usuarios se organizan en tres niveles: el nivel Mesqa (canal terciario), el nivel Canal de Derivación (Canal secundario) y el nivel Distrito. En el Mesqa la Asociación de Usuarios del Agua (WUA) abarca sólo a los agricultores (usuarios del agua en el riego) y trata con la operación y el mantenimiento del canal terciario y su bomba. La Asociación de Usuarios del Agua del Canal de Derivación (BCWUA) también involucra a otros usuarios de agua, como los residentes y usuarios no agrícolas (granjas avícolas y lecheras, pequeñas industrias, etc.) y comprende el manejo del agua en un sentido más amplio que incluye riego, drenaje, temas ambientales, etc. El Consejo del Agua del Distrito coincide con el nivel de organización ministerial: el Distrito de Riego. Innovaciones similares están en proceso en Túnez y Marruecos.

Sustentabilidad financiera y participación del sector privado

La realidad de que los servicios del agua de calidad tienen que pagarse a través de arreglos financieros e institucionales sustentables ha impulsado a los países de la región a seguir diversos enfoques, con frecuencia innovadores, para la sustentabilidad financiera. En algunos países se están probando la participación del sector privado. Los EAU, por ejemplo, han desarrollado asociaciones de largo plazo para el suministro del agua entre varias compañías internacionales y las autoridades del agua a través de proyectos BOT, supervisadas por la autoridad regulatoria (el Departamento de Supervisión y Regulación).



En Qatar, se han suministrado los servicios a través del sector privado por una década. Existe una experiencia exitosa con los enfoques de las asociaciones de empresas mixtas en el saneamiento y suministro de agua urbana en Marruecos y en Jordania (ver Cuadro). Túnez y Jordania han desarrollado también esquemas efectivos de recuperación de costos tanto para riego como para el suministro de agua potable. En Egipto, la recuperación de costos ha sido iniciada para una variedad de proyectos, incluyendo riego y drenaje, y para nuevos desarrollos agrarios, incluyendo inversiones masivas como el proyecto Toshka.

La participación privada en el desarrollo de agricultura de riego de gran escala

Con el apoyo del Banco Mundial y el IFC, Marruecos y Egipto se han unido a Chile como los primeros países del mundo para instrumentar asociaciones de empresas mixtas (PPP) para proyectos de riego.

En **Marruecos**, el proyecto Guerdane abarca una superficie de riego de 10,000 hectáreas para 600 agricultores de cítricos en donde la fuente de aguas subterráneas estaba agotándose. El gobierno estaba preparado para asignar agua del complejo de la presa Chakoukane-Aoulouz y para cofinanciar el desarrollo de una tubería de conducción de 60 millas y la estructura de distribución. En julio de 2004, la licitación fue ganada por un consorcio dirigido por Omnium Nord-Africain (ONA), un conglomerado industrial Marroquí, con la participación de compañías Austriacas y Francesas. El consorcio firmará una concesión de 30 años para la construcción, co-financiamiento, operación y administración de la red de riego. El proyecto costará una suma estimada en USD\$ 85 millones, de los cuales el gobierno Marroquí proporcionará USD\$ 50 millones, mitad como préstamo y mitad como subsidio. La tarifa del agua acordada por el consorcio se inclina hacia el límite inferior del rango del costo existente del suministro de agua subterránea, de manera que los agricultores se beneficiarán con un ahorro en costos.

El Proyecto de Riego del Delta Occidental en Egipto es otro de los proyectos importantes PPP que involucra la

Cuadro 6. Dos enfoques innovadores para la participación del sector privado en el suministro de agua a nivel urbano

En Marruecos, el suministro de agua, saneamiento y electricidad en cuatro grandes ciudades (Casablanca, Rabat, Tánger y Tetouan) está bajo la administración de compañías del sector privado, con la supervisión de la Oficina Nacional de Agua Potable (ONEP). En Casablanca, en donde una compañía privada LYDEC obtuvo la adjudicación de un contrato de administración delegada por 30 años sin transferencia de activos, la participación del sector privado ha sido considerada generalmente exitosa por los consumidores, básicamente por las mejoras en el servicio, que ahora incluye el suministro ininterrumpido las 24 horas del día, facturación correcta, mejor saneamiento y mejor receptividad hacia los clientes, entre otras. Esta percepción de servicios mejorados prevalece, a pesar del hecho de que las tarifas del agua fueron incrementadas tres veces durante el primer año. En los últimos cinco años, el número de conexiones ha aumentado considerablemente, (27% para agua y 20% para electricidad). La participación del sector privado ha contado también con la ayuda de un programa de inversión masivo en saneamiento de 97 millones de euros entre 1997 y 2001.

En Jordania, se adjudicó un contrato de cuatro años para el servicio de agua potable y saneamiento para la ciudad capital de Amán, a un operador privado. El contrato incluye la administración, operación, incentivos y cuotas de inversión y asignación de servidores públicos. Entre los objetivos del contrato están disminuir a un 25% el agua no contabilizada, mejorar la confiabilidad del suministro de agua a los usuarios, reparar y sustituir los medidores de agua y brindar mejores servicios al cliente. Una unidad de administración del proyecto ha sido establecida para monitorear el avance y regular el desempeño del operador privado. El contrato proporciona también 18,000 horas anuales de capacitación al personal, principalmente en las áreas técnicas, sistemas de información, servicios al cliente, e idioma. Los programas de capacitación se discuten con la unidad regulatoria y después son adaptados conforme a las decisiones tomadas.

construcción y operación de tres canales principales y apoya el desarrollo agrícola en una superficie de 100,000 hectáreas, ubicada al occidente del Delta del Nilo. La opción Diseñar- Construir-Arrendar (DBL), con una contribución de capital de parte del operador y de los agricultores participantes, fue considerada como el modelo de transacción preferido para el área del proyecto. Después de construir el sistema, el operador privado arrendaría el sistema, pagando una cuota de arrendamiento equivalente al servicio de la deuda del Gobierno, incluyendo cargos para cubrir el riesgo de divisas extranjeras. Varias reuniones de involucrados han confirmado que los agricultores están preparados para ser partícipes del proyecto. Los cargos por agua incluirán una cuota fija para cubrir el costo de la infraestructura y una cuota variable para cubrir el costo de mantenimiento y operación y la utilidad del operador.

Uso eficiente y productividad del agua

En virtud de que la escasez del agua se ha convertido en una preocupación cada vez mayor, los países a lo largo de la región han buscado medios para el uso eficiente del agua y para mejorar su productividad. Además de los mecanismos institucionales como cuotas y cargos por agua, los países han modernizado la administración del riego y han aplicado medidas de eficiencia y utilización, tales como la captación del agua y riego complementario.

Diversos países en la región han introducido mejoras en la administración del riego. Por ejemplo, en Egipto, un proyecto de USD\$ 300 millones para mejorar la administración del riego cubre una área de 211,000 hectáreas, alrededor del 10% de todo el Delta del Nilo. El proyecto de siete años desarrollará un modelo replicable para áreas bajo riego controlado que integran el mejoramiento físico para el servicio del agua con cambios institucionales diseñados para asegurar la administración responsable y sustentable, así como autonomía financiera (ver Cuadro 6).

La captación de agua siempre se ha implantado en esta región árida y en años recientes se han presentado innovaciones para actualizar esta tecnología clásica. El primer sistema de recolección de agua en la historia fue construido en la región MENA hace casi 9,000 años en las montañas Edom, en el sur de Jordania. En el Norte de África, la captación y almacenamiento de agua pluvial se sabe que ha sido practicada desde los siglos XI y XII. Estos sistemas han prevalecido hasta la fecha; tan sólo en Marruecos, en 1990, se calculó que habían más de 360,000 sistemas a través del país que siguen suministrando agua para uso doméstico al 10% de la población. Actualmente se usan terrazas en Yemen,

Líbano y Jordania para aumentar la efectividad de la lluvia. Las terrazas con curvas de nivel en Libia, Siria, y Túnez se usan para conservar agua y la tierra. Las cisternas y micro-colectoras se usan en Egipto, Libia y Yemen para almacenar agua captada y para usos domésticos. Las técnicas de recolección han sido usadas efectivamente para controlar la desertificación y rehabilitar la tierra.

La mayor parte de la agricultura en la región es de temporal, pero la productividad puede mejorar enormemente con riego suplementario. La aplicación de cantidades limitadas de agua en el riego a cultivos de temporal en periodos críticos sirve para mejorar y estabilizar los rendimientos cuando la lluvia no puede proporcionar suficiente humedad para el cultivo. Muchos países de la región MENA han efectuado innovaciones en esta área y el trabajo de investigación realizado en ICARDA en Alepo ha mostrado un gran potencial para esta técnica en la región. Los rendimientos y la productividad del agua aumentan de manera significativa incluso con poca agua y a bajo costo. ICARDA y los socios en el programa nacional de Siria han desarrollado un paquete de riego complementario

Cuadro 7. Proyecto de mejoras integradas de riego en Egipto

Las mejoras serán desarrolladas en una forma integrada a través de cinco componentes que enlazan el mejoramiento físico, que tiene como meta mejorar la eficiencia del servicio del agua, con componentes institucionales y administrativos, diseñados para aumentar la participación del usuario y la rendición de cuentas de la entidad y para preparar la autonomía financiera futura: (a) **manejo del agua en forma integral** a través de rehabilitación del riego y drenaje, trabajos de modernización y mejoramiento y programas a todos los niveles de las áreas bajo riego controlado seleccionadas; (b) **mejor administración del agua**, a través de nivelación de la tierra, demostraciones del manejo del agua en la agricultura y apoyo de servicios de asesoría agrícola y de riego; (c) **desarrollo institucional y desarrollo de capacidades** a través del establecimiento, expansión y crecimiento de las Asociaciones de Usuarios del Agua y Consejos del Agua; (d) **coordinación, administración, e integración**; y (e) **enfoque ambiental** a través de la implantación de un plan de administración ambiental para demostrar cómo puede lograrse el mejoramiento de la calidad del agua.

para transferirse a los agricultores en áreas de cultivos de temporal. El paquete incluye 1) programación óptima de riego (oportunidad y cantidad), 2) riego complementario, 3) germoplasma mejorado, y 4) fertilización de nitrógeno. El paquete ha sido probado y ha demostrado que mejora los rendimientos del trigo de manera importante comparado con las estrategias de temporal convencionales en Siria.

4. Iniciativas adicionales, que son requeridas o que se proponen

La región MENA ha desarrollado la mayor parte de sus recursos hídricos económicamente explotables y ha logrado grandes avances en el manejo de la oferta y en menor medida, en el manejo de la demanda. Sin embargo, la mayoría de las naciones en la región han identificado la necesidad de un avance adicional mayor, predominantemente en dos áreas (a) mejorar la calidad del suministro de los servicios del agua para aumentar los niveles de vida, ingresos y rendimientos sobre los activos y aumentar la productividad del agua; y (b) mejorar el manejo de los recursos hídricos a través del desarrollo de estructuras de mejor gobernabilidad. En relación con el suministro de los servicios de agua, los esfuerzos futuros incluirán atención particular a:

- Mejorar la productividad del agua en el riego y aumentar el valor agregado del riego, incluyendo cambios a patrones de cultivos orientados a la exportación de valor mayor. Un enfoque particular será proporcionar a los agricultores servicios de agua para riego que sean predecibles y confiables.
- Incrementar la calidad del agua a través de mayores inversiones en saneamiento y desechos sólidos y controlando la contaminación industrial.
- Mejorar los servicios proporcionados por los organismos públicos de agua y saneamiento, reduciendo el suministro intermitente, disminuyendo el agua no contabilizada y logrando que los servicios públicos sean menos dependientes del gobierno.

Entre las áreas futuras de enfoque para mejorar la gobernabilidad en el manejo de recursos hídricos están:

- Aclarar las reglas de tenencia del agua en el riego e instrumentar mecanismos de resolución de conflictos de manera que los agricultores puedan tener mayor confianza al invertir.
- Aumentar la capacidad de las instituciones en todos los niveles para el manejo del agua. Esto implica enfocarse al conocimiento interdisciplinario y proporcionar capacitación esencial para el manejo integral del agua. Se

propone el establecimiento de un instituto de manejo del agua para la región.

- Mayor descentralización de las responsabilidades a los usuarios del agua y mayor participación de los múltiples involucrados en la planificación relacionada con el agua, incluyendo incrementar la creación de conciencia pública. Esto implicará medidas adicionales para aumentar la transparencia, como el desarrollo y difusión de información y medidas para facultar a los involucrados.
- Resolver tensiones existentes e inestabilidades políticas.
- Integrar esfuerzos regionales para iniciar un programa macro regional similar al Plan Marshal.

5. Lecciones aprendidas

El manejo y el desarrollo de los recursos hídricos en la región han sido impulsados por las características sumamente específicas del clima, geografía y del recurso mismo. La aridez y la escasez del agua han creado la necesidad de inversiones enormes en infraestructura hidráulica para aprovechar los pocos recursos hídricos en el desarrollo económico. La alta tasa de uso del recurso ha impulsado la innovación tecnológica y cambios institucionales. Las mismas presiones han aumentado los riesgos del recurso y han llevado a problemas ambientales de degradación de la calidad del agua y sobreexplotación de aguas subterráneas.

Estos tres factores – aridez, el alto nivel de uso del recurso y los riesgos para el recurso – originan que la gestión integrada de los recursos hídricos tenga mayor prioridad en la región MENA que en cualquier otra parte del mundo. Los planes de desarrollo tienen que estar equilibrados entre mantener un manejo apropiada del suministro de agua, la eficiencia en su uso y un manejo orientada a la demanda en un contexto de desarrollo sustentable. La administración tiene también que resolver el suministro del agua para las necesidades de los diferentes usos bajo condiciones similares, reformas legislativas e institucionales, y sustentabilidad financiera.

La región se caracteriza también por una alta dependencia en el agua que se origina fuera de las fronteras nacionales. Esto ha creado algunas situaciones de tensión, pero también ha dado impulso a la cooperación y coordinación regionales.

La escasez del agua ha dado lugar a que la región sea una importadora de alimentos desde hace mucho tiempo, y que en general los gobiernos nacionales hayan sido suficientemente prudentes para resistirse a tener como objetivo la auto-suficiencia alimentaria. Las prioridades están más bien fijadas en mejorar los rendimientos de escasa agua

a través de ganancias en la eficiencia y en el desarrollo del comercio nacional e internacional de productos agrícolas para mejorar la seguridad alimentaria a través del crecimiento de ingresos y ganancias en divisas extranjeras.

La región es líder en innovación tecnológica. Muchas de estas innovaciones se presentan en este documento, incluyendo el microriego de alta tecnología, las técnicas de riego complementarias, el aprovechamiento de corrientes repentinas de wadies y la recarga de acuíferos en condiciones desérticas, el manejo de la calidad del agua, el uso de humedales para limpiar aguas contaminadas, la aplicación de conceptos económicos como agua virtual a la política del riego y a la estrategia de seguridad alimentaria. Una investigación mayor dirigida y aplicada a los problemas que confronta la región es una prioridad, así como son los mecanismos para experimentar con tecnologías nuevas y replicar experiencias exitosas en toda la región.

El manejo del agua bajo condiciones de escasez depende más y más de la generación e intercambio transparente de datos e información. La región ha iniciado de manera significativa el mejoramiento en la recopilación e intercambio de datos regionales y nacionales.

Finalmente, la contribución de programas financiados por donantes ha sido considerable. La experiencia en la región ha mostrado que estos programas tienen mejores resultados cuando reflejan las necesidades físicas de los receptores, cuando el sentido de propiedad de políticas y acciones es auto-desarrollado y no impuesto, cuando la participación efectiva de los involucrados se logra y cuando la voluntad política se moviliza.



INTRODUCCIÓN

Empezando con la Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), las últimas tres y media décadas han sido marcadas por una preocupación creciente sobre el manejo y protección del agua en el mundo. A través de una serie de conferencias regionales e internacionales (ver Anexo 1), ha quedado clara una agenda que incluye la necesidad de un manejo intersectorial e integrada del recurso, la necesidad de incluir a todos los involucrados, desde los gobiernos hasta las mujeres y los pobres, la importancia de la descentralización como la mejor práctica, y la necesidad del manejo de la demanda por medio de una estructura de incentivos que refleje el valor real del agua.

Las tres reuniones del Foro Mundial del Agua celebradas, han explorado y profundizado esta agenda y han confirmado el papel preponderante del agua en el desarrollo y la necesidad de lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio en materia de agua potable segura y saneamiento.

En las reuniones del III Foro Mundial del Agua, en Kioto, el debate clave para la región Medio Oriente y Norte de África (MENA) fue sobre el punto "de la escasez de agua a la seguridad hídrica", resaltando tanto los objetivos de entregar el servicio, erradicar la pobreza y mejorar la calidad de vida, así como la agenda de gobernabilidad del desarrollo de capacidades y otorgar poder a los sectores público y privados y a las organizaciones de la comunidad para cumplir con sus diferentes roles.

En el III Foro Mundial del Agua, los gobiernos de la región MENA hicieron un compromiso para realizar una serie de reformas que abarca cuatro acciones estratégicas:

- (1) adopción de un marco de **gestión integrada de recursos hídricos** para la planeación y manejo de los recursos hídricos en cada país;
- (2) **promoción del uso eficiente del agua** a través de instrumentos técnicos e incentivos económicos, incluyendo el establecimiento apropiado de precios y los mecanismos de recuperación de costos;
- (3) **movilización de los involucrados** hacia enfoques descentralizados y participativos y asociaciones de empresas mixtas; y
- (4) **promoción de asociaciones regionales e internacionales** para fomentar la cooperación técnica y financiera en temas del agua.

En el IV Foro Mundial del Agua, se presentan asuntos relacionados con el agua a nivel mundial bajo el lema "Acciones locales para un reto global". El Foro está dividido en cinco ejes fundamentales: (1) Agua para el Crecimiento y Desarrollo; (2) Instrumentación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos; (3) Agua y Saneamiento para Todos; (4) Agua para la Alimentación y el Medio Ambiente; y (5) Manejo de Riesgos. El objetivo principal es incidir en la agenda de políticas. Para documentar las acciones locales, el proceso preparatorio para el IV Foro fue diseñado para ser participativo, con el fin de recopilar los puntos de vista y las experiencias de los involucrados locales alrededor del mundo.

Como preparación para el IV Foro Mundial del Agua, los países de la región MENA se organizaron para consultar a los involucrados, evaluar el progreso en la región respecto a la agenda convenida en Kioto e integrar un informe de las actividades realizadas. Este documento presenta los resultados de este proceso preparatorio.

1. PRESENTACIÓN del documento regional

1.1 Panorama general

Responsabilidad en la preparación del IV Foro Mundial del Agua. El papel principal de MENA en la preparación del Foro fue asumido por el Consejo Árabe del Agua (AWC). Esta organización (ver Cuadro 1.1) fue responsable, junto con el Banco Mundial y el Banco Islámico de Desarrollo, de organizar la sesión de MENA en el Foro en el que los representantes de diversos países de la región destacaron las numerosas “acciones locales” que han mostrado ser casos de éxito.

Cuadro 1.1 El Consejo Árabe del Agua

El Consejo Árabe del Agua (AWC) fue integrado por iniciativa de 400 científicos y profesionistas del agua reunidos en El Cairo en abril del año 2004. El AWC es una organización no-gubernamental establecida para promover un mejor entendimiento y manejo de los recursos hídricos en los estados árabes de manera científica y profesional, multidisciplinaria y no política; para difundir conocimientos, así como mejorar la forma de compartir experiencia e información para el desarrollo integral y racional de los recursos hídricos de la región para beneficio de sus habitantes.

Propósito del Documento. Este documento presenta un panorama general y análisis de la situación de los recursos hídricos en la región MENA. Se basa en la experiencia obtenida a través de numerosas acciones, proyectos, investigación aplicada y estudios, campañas para crear conciencia y reformas institucionales, legales y de políticas en la región. Más de cien acciones han sido recabadas en este esfuerzo, documentando numerosos casos de éxito sobre el agua y sugiriendo muchos elementos a futuro en relación con el agua. Esta experiencia, junto con las prioridades estratégicas y retos del agua en MENA fueron identificadas en una serie de reuniones celebradas como parte del proceso preparatorio del IV Foro. Este documento está diseñado para compartir esta experiencia con la comunidad internacional del agua, como parte de un esfuerzo para conjuntar las mejores ideas y apoyos para enfrentar los retos del agua en la región.

1.2 El proceso preparatorio

La primer reunión de preparación. En la preparación para el IV Foro, se organizaron dos reuniones de trabajo regionales. La primera fue organizada por el AWC, conjuntamente con el Banco Mundial, en El Cairo, el 19 y 20 de junio de 2005. La reunión tuvo una asistencia de 85 participantes representando a 18 países árabes, tres países no árabes y 11 organizaciones regionales e internacionales, incluyendo al BM, CMA y al Secretariado del IV Foro. En la reunión

se informó a los participantes sobre los papeles de los principales actores y el proceso preparatorio para el IV Foro Mundial. El proceso de consulta permitió un intercambio de puntos de vista e ideas sobre acciones locales relacionadas con el manejo sustentable del agua y un acuerdo sobre una lista preliminar de los casos más importantes para presentarse al mundo durante el Foro. A través de un proceso participativo, en la reunión se identificaron un gran número de temas claves del agua para la región (ver la lista completa en el Anexo 2), los cuales fueron ordenados en una lista de siete temas y seis perspectivas transversales de vital importancia en la región MENA (ver Cuadro 1.2).

Cuadro 1.2 Primer Reunión de Trabajo, El Cairo, junio 2005 – Principales temas y perspectivas

En la primera Reunión de Trabajo celebrada en preparación del IV Foro en El Cairo en Junio, 2005, se identificaron los siguientes **temas principales** para la región MENA:

- 1) Eficiencia del uso del agua en un contexto de cuenca
- 2) Abatimiento de aguas subterráneas
- 3) Cambio climático
- 4) Inadecuado suministro de agua potable en áreas rurales
- 5) Aguas transfronterizas
- 6) Manejo de la demanda de agua
- 7) Desarrollo del uso de recursos hídricos no convencionales

En la reunión también se identificaron las siguientes **perspectivas transversales**:

- a) Desarrollo de capacidades
- b) Financiamiento de la infraestructura del agua
- c) Incompatibilidad de la asignación presupuestaria para los recursos del agua y necesidades prioritarias actuales en el sector hídrico
- d) Creación de conciencia pública y el papel de los medios
- e) Falta de participación pública en la toma de decisiones
- f) Aplicación deficiente de leyes y regulaciones para el sector hídrico, especialmente respecto a las aguas subterráneas

La participación MENA planteada para el Foro. En la reunión se recomendó la participación plena de la región MENA en el Foro a través de una serie de mecanismos: (1) preparación y presentación de documentos sobre temas del agua y acciones en la región; (2) preparación de acciones locales organizadas de acuerdo con los cinco ejes temáticos del Foro; (3) patrocinio de sesiones especiales en el Foro, incluyendo oradores de conferencias magistrales, eventos culturales, materiales y exposición; (4) apoyo a las aportaciones de alto nivel de los ministros durante el Foro; y (5) organizando sesiones temáticas para presentar temas clave identificados.

La segunda reunión preparatoria. Tuvo lugar en El Cairo, Egipto el 18 y 19 de diciembre del año 2005, para revisar los materiales que se estaban elaborando para el Foro, proporcionar información relevante, sobre el avance y el Foro mismo, así como lograr el consenso final sobre los aspectos claves a presentar en el IV Foro. Además, se mostraron los resultados de una encuesta realizada a una gran variedad de tomadores de decisiones y profesionistas del agua en la región, la cual confirmó que existía un amplio consenso sobre temas clave en la agenda regional: 94% de los encuestados estuvieron de acuerdo en que la recuperación total del costo del agua entregada era esencial; la participación de los involucrados en el manejo de los recursos hídricos fue avalada por el 72% y 88% de los encuestados estuvieron de acuerdo en que la calidad del agua necesita atención urgente en la región, y que la legislación y regulación de la calidad eran de alta prioridad (ver Anexo 3). Los encuestados también eligieron las principales acciones que tendrían un mayor impacto en el manejo del agua en la región (ver Cuadro 1.3)

1.3 Participantes

El proceso preparatorio para el IV Foro en la región MENA se basó totalmente en la participación voluntaria de diversos países, instituciones, agencias, organizaciones y profesionistas. Estos participantes asistieron a las reuniones, trabajaron en casos de estudio y proporcionaron una retroalimentación invaluable a través del proceso consultivo. El Anexo 3 proporciona una lista de las instituciones y organizaciones involucradas.

Cuadro 1.3 Catorce acciones prioritarias para mejorar el manejo del agua en la Región MENA

Se pidió a los involucrados en la región que seleccionaran de un grupo amplio de acciones sugeridas, aquellas que desde su punto de vista contribuyeran en mayor medida para lograr las metas regionales de manejo del agua. Se seleccionaron las catorce acciones que se enumeran a continuación en orden de prioridad:

- Mejoramiento de la calidad del agua
- Formulación de políticas y cumplimiento de leyes
- Participación de involucrados
- Promoción del ahorro del agua
- Desarrollo de capacidades
- Aseguramiento de la sustentabilidad financiera y económica
- Reformas institucionales y su fortalecimiento
- Mejoramiento de la investigación aplicada
- Creación de conciencia para la GIRH
- Introducción de tecnologías y sistemas de información
- Desarrollo de sistemas de evaluación y monitoreo
- Coordinación intersectorial
- Inicio de la aplicación de mecanismos de evaluación del agua
- Aumento de la cooperación de recursos compartidos



La organización de la reunión también se basó en un número importante de otros eventos relacionados con el agua durante el año 2005 (ver Tabla 1.1)

Tabla 1.1: Lista de las actividades realizadas durante el año 2005 como parte de la preparación de la participación de MENA en el IV Foro

Fecha	Evento	Lugar
enero 2005	Reunión del Comité Fundador del AWC	Dubai
febrero 2005		
marzo 2005	Crear conciencia sobre el Uso Eficiente del Agua	El Cairo
abril 2005	Taller sobre Desalinización del Agua de Mar	Sana'a
	Taller sobre la GIRH: de la Política a la Acción	El Cairo
	Conferencia Internacional sobre Infraestructura Global de Datos Espaciales	El Cairo
mayo 2005	Taller sobre Tratamiento de Aguas Residuales	Muscat
junio 2005	IV Simposio Internacional sobre Hidrología Ambiental	El Cairo
	Primera Reunión Regional	El Cairo
julio 2005	Taller sobre Tecnología del Agua Virtual	El Cairo
agosto 2005	La Semana del Agua	Estocolmo
septiembre 2005	Conferencia CIHEAM	Bari
	Congreso ICID	Beijing
	Seminario del ESCWA Sobre Gobernabilidad del Agua	Beirut
octubre 2005		
noviembre 2005	UNESCO - Conferencia Internacional sobre Hidrología e Investigación	El Cairo
	InWent - Primer Foro de Desarrollo de Capacidades	Amán
	ESCWA - Seminario sobre el Aumento de la Productividad Agrícola	Beirut
diciembre 2005	Segunda Reunión Regional	El Cairo



2. CARACTERÍSTICAS de la región

2.1 Características geográficas

La región MENA y los países árabes. La Región MENA abarca dieciocho países: Argelia, Bahrain, Egipto, Irak, Irán, Jordania, Kuwait, Líbano, Libia, Marruecos, Omán, Palestina, Qatar, Arabia Saudita, Siria, Túnez, los Emiratos Árabes Unidos y Yemen. Excepto Irán, todos los países son países árabes. Para fines de integridad, los cinco países árabes restantes se añaden al análisis. Estos son las islas Comoros, Djibouti, Mauritania, Somalia y Sudán, como se muestra en la Figura 2.1. La región árabe será analizada como una unidad y después Irán se presentará como una entidad específica.

Geografía de la región. Los países árabes se extienden entre 16,5° latitud Oeste pasando a través de Nouakchott, Mauritania en la costa africana del Océano Atlántico y 60° latitud Este cerca de la ciudad de Masqat, Omán. La región árabe también se extiende desde el Ecuador Sur cruzando la frontera somalí sur a 37,5° latitud Norte en la frontera iraquí-turca. Sus límites son al oeste el Océano Atlántico, al oriente el Golfo Árabe e Irán. África Central, la Meseta de los Grandes Lagos, la Meseta de Etiopía y el Golfo de Adén, constituyen la frontera sur en tanto que el Mar Mediterráneo y Turquía constituyen las fronteras norte.

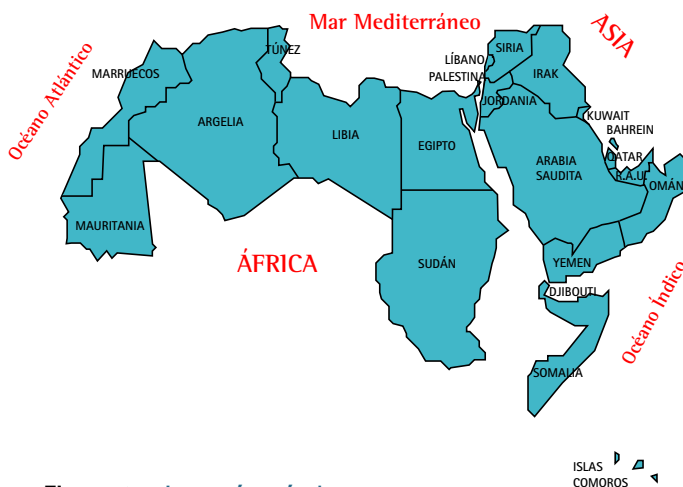


Figura 2.1 Los países árabes

La región más árida del mundo. Los veintidós países árabes tienen un área conjunta de alrededor de 14 millones de kilómetros cuadrados, de los cuales, más del 86 % es desértica, convirtiéndola en la región más árida del mundo. La región es muy pobre en recursos hídricos y en cubierta vegetal. Algunas cordilleras montañosas están diseminadas a través de la región. La cordillera Atlas corre a lo largo de la frontera noroeste con su pico más alto en Marruecos (4,165 metros). Las Montañas de Líbano y la Montaña Tebetsy en Libia alcanzan una altura de 3,000 metros, y las montañas en Yemen alcanzan alrededor de 3,300 metros. La región contiene también la depresión más baja del mundo en el Mar Muerto, en Jordania.

Un número de ríos importantes. Un número de ríos importantes fluyen a través de la región, muchos de ellos se originan fuera de ella e incluyen al Río Nilo y sus tributarios (Sudán y Egipto), el Río Senegal (Mauritania), los ríos Juba y Shebilli (Somalia) y el Tigris y Éufrates, así como sus tributarios (Siria e Irak). Diversos ríos más pequeños que tienen su origen dentro de la región se comparten por más de un país, como los ríos Majerda, Jordán y Orante. También existe una red densa de wadies efímeros y arroyos no perennes.

2.2 Recursos hídricos renovables

Por lo general poca lluvia determina escasez de agua.

La región está dominada por condiciones de áridas a sumamente áridas, que determinan la principal limitante física: la escasez de agua. Sólo en las franjas costeras del Maghreb y el Mediterráneo Oriental y en las montañas de Irak del Norte y Arabia Occidental Sur la lluvia es relativamente alta. Se calcula que la cantidad promedio de lluvia que recibe la región es de 2,148 km³/año, de los cuales 378 ocurren en los países de Asia Occidental. Cerca del 50% de la lluvia se presenta en Sudán. La precipitación pluvial promedio anual para las naciones árabes varía considerablemente entre 18 mm/año en Egipto y 827 mm/año en Líbano, con un promedio regional de sólo 56 mm/año (FAO, 1995, 1997, 2004)

Bajos y decrecientes recursos hídricos per cápita.

El caudal anual promedio de ríos y recarga de acuíferos como un resultado de la precipitación endógena (generalmente conocida como Recursos Hídricos Renovables Internos ó IRWR) se calcula en 146,5 km³/año, con alrededor del 70% generado en sólo tres países: Irak, Sudán y Marruecos. Los recursos totales de agua renovable en la región se estiman en 335 km³/año, con una demanda que ya excede los 200 km³/año (alrededor del 60% del recurso renovable) y que

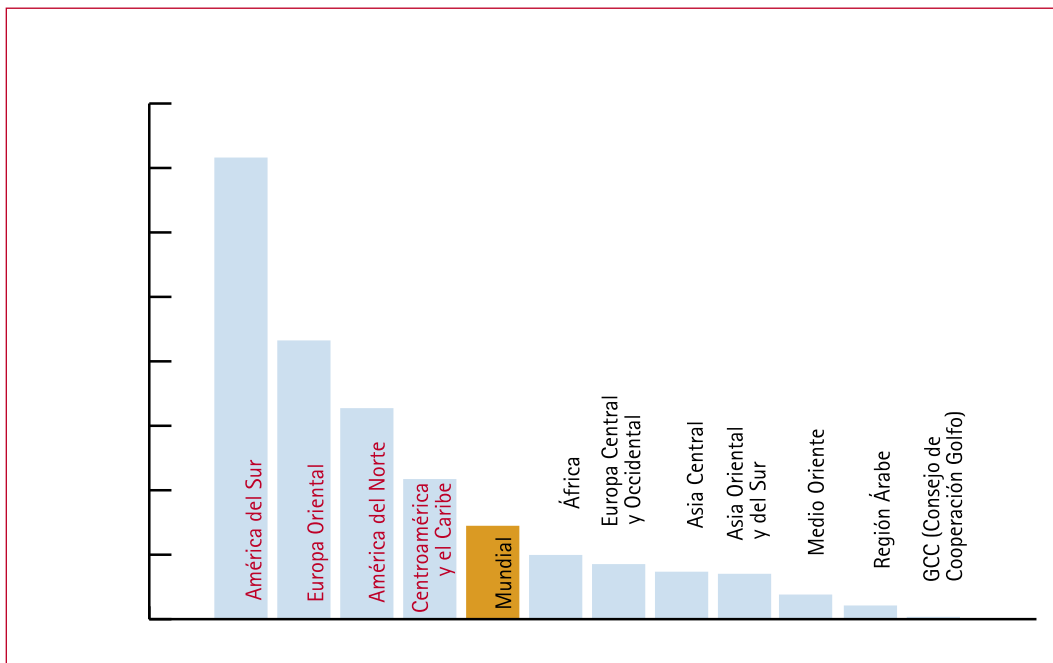


Figura 2.2 Escasez extrema de agua en la región árabe en comparación con otras regiones del mundo

está aumentando rápidamente. Se espera que los recursos renovables per cápita, que en 1950 fueron de 4,000 m³, cada año disminuirán aún más de su nivel actual de alrededor de 1,060 m³ anuales a tan solo 547 m³ por persona por año para el 2050. Los recursos de agua dulce renovable disponible para la región árabe, comparados con las diferentes regiones del mundo, se muestran en la Figura 2.2

Variación considerable en la disponibilidad del recurso entre los países. Aún cuando la región es seca, hay una variación considerable en cada país. Por ejemplo, Kuwait sólo tiene 11 m³/hab/año de recursos hídricos renovables. En 1998, sólo siete países excedían el umbral de 1000 m³/hab/año: Irak, Mauritania, Sudán, Somalia, Líbano y Siria, con Marruecos casi en el límite. Se espera que la situación se deteriore aún más, ya que para el año 2050, se estima que todos los países árabes, excepto Mauritania, Irak y Sudán estarán sufriendo escasez de agua (Figura 2.3).

Más de la mitad de los recursos hídricos tienen su origen fuera de la región. Los caudales fluviales de ríos internacionales integran más de la mitad de los recursos hídricos renovables de la región (ver Cuadro 2.1). Tanto Egipto como Mauritania tienen una dependencia del agua que se origina fuera del país en más del 97%, Siria tiene una dependencia del 70% y Sudán y Somalia de alrededor del 60%.

Las aguas subterráneas son un recurso importante. Los recursos de aguas subterráneas renovables se encuentran en forma de acuíferos aluviales poco profundos, recargados por los ríos principales de la región o directamente por la precipitación en áreas costeras. Los principales acuíferos

Cuadro 2.1 Ríos internacionales de origen externo que fluyen en la región

- El Nilo Blanco, que nace en los lagos ecuatoriales, cruzando la frontera sur sudanesa,
- El Nilo Azul y los ríos Sobat y Atbara, que nacen desde la Meseta Etiope, cruzando la frontera oriental sudanesa,
- El río Senegal, que nace en Senegal, fluyendo a lo largo de la frontera sur de Mauritania,
- Los ríos Shebelle y Juba, que nacen desde la Meseta Etiope, fluyendo al océano Índico a través de Somalia,
- El río Éufrates, que nace en Turquía, cruzando la frontera Norte de Siria,
- El río Tigris, que nace en Turquía con algunos tributarios que empiezan en Irán.

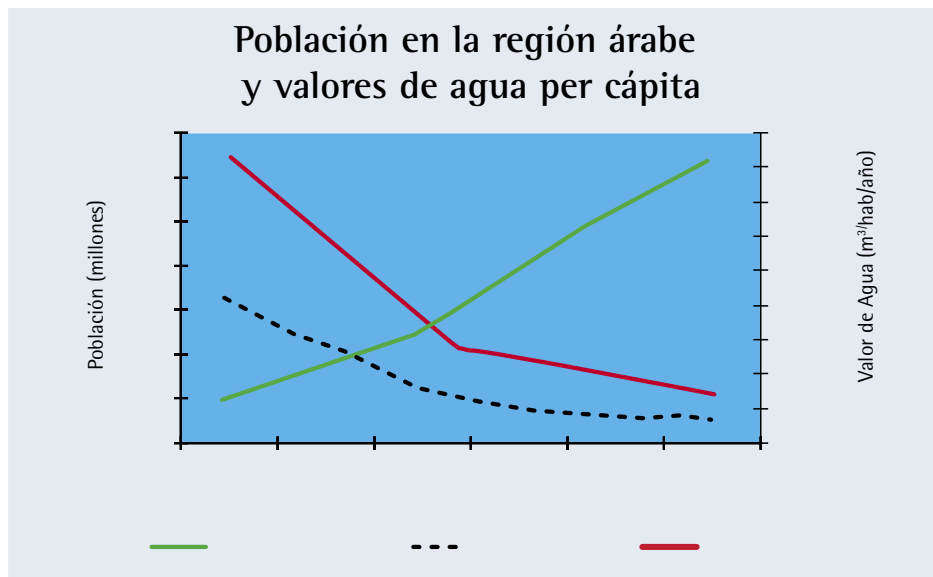


Figura 2.3 Proyecciones para la población de la región árabe y participaciones de agua.

aluviales están en el Valle y Delta del Nilo, en las áreas tropicales de Sudán, los acuíferos Jezira y Wadi Batin en Irak, los aluviales Tihama de Yemen y Arabia Saudita, y franjas diseminadas a lo largo de la costa Mediterránea oriental y sur. Los recursos totales de agua renovable para diferentes países se muestran en la Figura 2.4, en forma de escala logarítmica (AWC 2005).

Wadies y corrientes de agua. Una característica distintiva de la región es la compleja red de sistemas wadies. Estos wadies están sujetos a eventos de escurrimientos repentinos en donde una precipitación de intensidad relativamente alta ocurre en un período corto, resultando en un escurrimiento superficial considerable. La mayor parte del escurrimiento se pierde a través de la evaporación y descarga a océanos y mares cercanos. Sin embargo, al mismo tiempo, estos eventos pueden contribuir de manera significativa a la recarga de aguas subterráneas en diversos lugares. En condiciones de escasez extrema, esta recarga es una parte valiosa de la disponibilidad de agua.

2.3 Recursos hídricos no-renovables / no-convencionales

Una variedad de fuentes no-renovables y no-convencionales.

Los recursos hídricos no-renovables y no-convencionales en la región consisten en aguas subterráneas fósiles, desalinización del agua del mar y agua salobre, reuso de aguas residuales y reuso de agua proveniente del drenaje agrícola. Anualmente se produce un total de alrededor de 30 km³/año de aguas provenientes de fuentes no-renovables y no-convencionales (Figura 2.5)

El uso y sobreexplotación de aguas subterráneas fósiles

Los acuíferos fósiles son un recurso particularmente importante pero también frágil. Las aguas subterráneas fósiles son un recurso importante en la región. Grandes reservas de estas aguas están debajo del Sahara (ver Cuadro 2.2) y de la Península Árabe. En el Mashreq y en Arabia, hay alrededor de veinte sistemas de acuíferos diferentes, tanto semiconfinados como someros, y sistemas de acuíferos confinados profundos de diferentes formaciones geológicas, con reservas totales estimadas en 143.8 km³. Ocho de estos acuíferos se comparten entre diversos países. El acuífero Dammam, el acuífero de piedra caliza Aruma y el acuífero Umm-er-Radhuma se encuentran entre los más importantes. Aún cuando la recarga es mejor en el Mashreq, los acuíferos profundos que subyacen la península Árabe tienen reservas mucho más grandes de agua fósil. En 1995, tan solo Arabia Saudita extrajo cerca de 14.66 km³ de estas reservas. La recarga de aguas subterráneas se calcula que es de 4.535 km³ y 7.515 km³ para las subregiones Península Árabe y Mashreq, respectivamente.

Agotamiento de los acuíferos. Actualmente, los recursos de aguas subterráneas en la región en general y en la Península Árabe en particular, están en condiciones críticas, ya que los volúmenes extraídos exceden por mucho la recarga natural, resultando en una disminución continua de los niveles de aguas subterráneas. Conforme se reducen las reservas, la calidad se deteriora y con frecuencia hay intrusión de agua de mar o salina. El uso de aguas subterráneas en Siria aumentó en 7% anual entre 1989-1993, debido

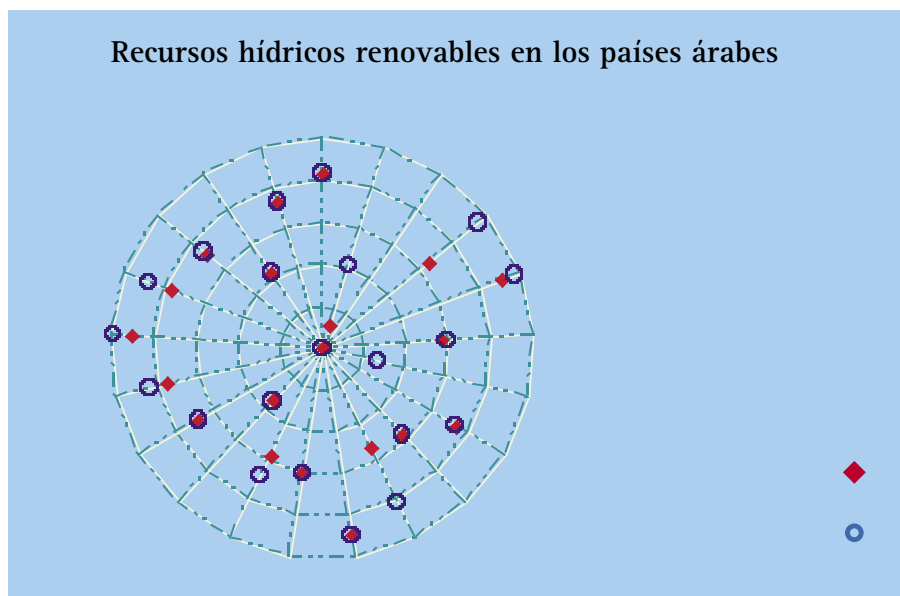


Figura 2.4 Distribución de los recursos hídricos renovables.

básicamente a una reducción en la disponibilidad de aguas superficiales (PANU/ACSAD, 2000). Como resultado, hay una creciente evidencia del agotamiento de aguas subterráneas y las proyecciones sugieren que, tomando como base las tasas actuales de demanda, se habrá excedido el suministro en el año 2005 (PANU/ACSAD, 2000). En la Franja de Gaza, se calcula que el nivel freático está bajando a un ritmo de 10-20 cm/año.

Las consecuencias del agotamiento y posibles soluciones. Si continúa la sobreexplotación de aguas subterráneas, eventualmente estos recursos se perderán debido a la degradación de su calidad y los usos agrícolas que en su caso dependan de aguas subterráneas tendrían que ser restringidos. Se han llevado a cabo muchos esfuerzos en la región para aumentar la recarga de aguas subterráneas (por ejemplo, a través de presas de recarga artificial) y para reducir la extracción de aguas subterráneas apoyándose en recursos hídricos no-convencionales (plantas desalinizadoras y reuso de aguas residuales), o mediante medidas de optimización en el uso del agua en los diferentes sectores de consumo (modernizando métodos de riego, reduciendo subsidios, legislación, campañas para crear conciencia pública).

Fuentes de agua no-convencionales

Extensa aplicación de abastecimiento de aguas no-convencionales. Debido a la escasez de los recursos hídricos en la región, los abastecimientos de agua no-convencionales han sido ampliamente adoptados, incluyendo agua desalada, programas de reuso de aguas residuales y esquemas de riego utilizando agua mezclada de drenaje

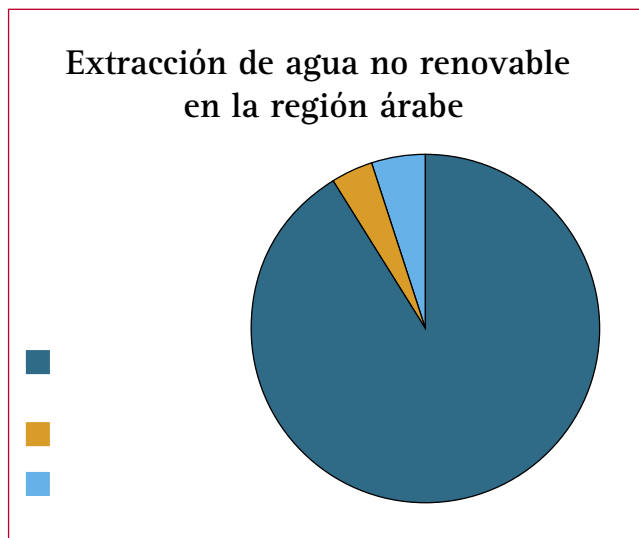


Figura 2.5 Distribución de extracciones de agua no renovable (excluyendo reuso del drenaje agrícola)

agrícola. En los países árabes del Norte de África, de acuerdo con cifras anuales de 1993, se calcula que se utilizaron 491 millones de metros cúbicos de agua no-convencional, de los cuales 225 millones fueron generados en Egipto y 170 millones en Libia.

Los países del Golfo son los productores más grandes del mundo de agua desalada. Todos los países del Consejo de Cooperación del Golfo (GCC) han suministrado la mayor parte del agua para uso industrial y municipal proveniente de la desalinización de agua del mar durante los últimos 20-30 años; se espera que la dependencia de este modo de

Cuadro 2.2 Acuíferos fósiles del Sahara

En el Desierto del Sahara, los principales recursos hídricos son los sistemas de acuíferos no renovables del Sahara del Occidente Norte y las Areniscas de Nubia, que se extienden desde Egipto hasta Mauritania. El Acuífero de Areniscas de Nubia es una reserva no recargable que estaba llena durante periodos húmedos de la era pluvial del año 8000 A.C. y anteriores. El acuífero lo comparten cuatro países: Egipto, Libia, Sudán y el Chad. Su área cubre 2,350 km² y tiene una capacidad máxima de embalse de 150,000 km³. Geológicamente, este embalse está integrado por piedras areniscas continentales del periodo Mesozoico y Cambro-Ordovícico que se extiende a través del Desierto del Sahara y de la Península Árabe (desde el Océano Atlántico hasta el Golfo Árabe).

suministro de agua aumente conforme la población crezca. El proceso de desalinización usado básicamente es la Destilación Instantánea de Multietapas (MSF). Recientemente, el proceso de Osmosis Inversa (RO) ha sido considerado también como una opción altamente factible para pequeñas áreas. Alrededor de dos tercios de la capacidad total de desalinización del mundo está instalada en los países del GCC como se muestra en la Tabla 2.1. Arabia Saudita por sí sola representa una cuarta parte de la capacidad mundial de desalinización y el centro de desalinización más grande del mundo está localizado en Al-Jubail, en la provincia oriental de Arabia Saudita. Un tercio del agua desalada para Arabia Saudita se produce en esta planta. Arabia Saudita, Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos están clasificados como el primer, tercer y cuarto lugares respectivamente en el mundo, en capacidad de

Tabla 2.1 Capacidades de desalinización en los países del GCC (Mm³ anuales)

País	1990	2000
Bahrain	75	104
Kuwait	318	522
Omán	55	60
Qatar	112	178
Arabia Saudita	950	1,278
EAU	502	1,081
Total	2,012	3,223

Fuente: UNU (1997) modificada con reportes de los países.

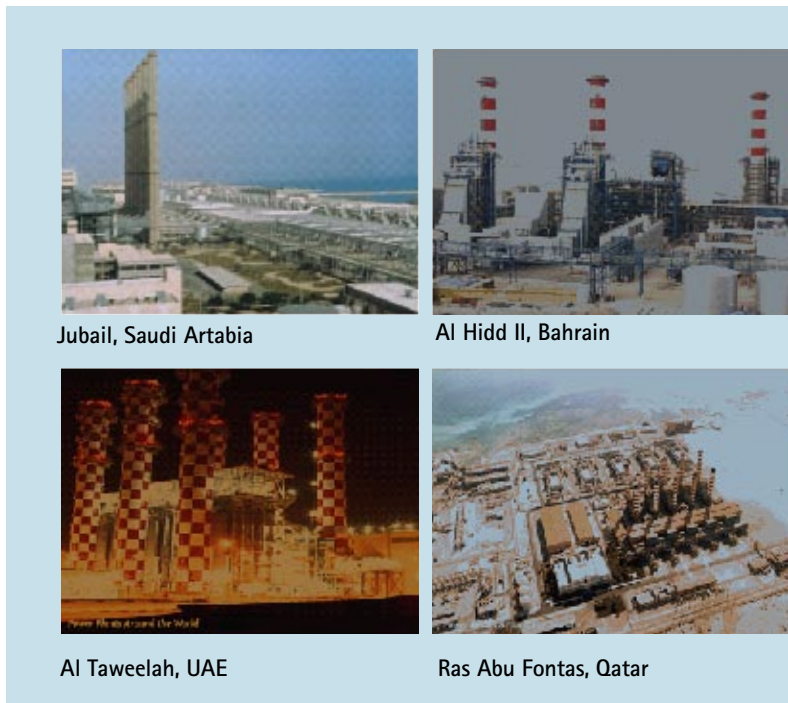


Figura 2.6 Plantas desalinizadoras seleccionadas

desalinización, basándose en plantas de gran escala capaces de producir hasta 500 Mm³ al año (UNU 1997, BM 2005). Algunas plantas desalinizadoras se muestran en la Figura 2.6. Sin embargo, la industria desalinizadora, crea diversos impactos ambientales que requieren mitigación adecuada. Estos incluyen la descarga de desechos de salmuera caliente, cloro residual, metales de traza, hidrocarburos líquidos volátiles, agentes anti-incrustaciones y anti-espuma a ambientes marinos cercanos de la costa.

En la subregión Mashreq existen pocas plantas desalinizadoras; en Jordania, Líbano y Siria se produce un total de 7.5 Mm³ anuales.

Reuso de aguas residuales municipales y de drenaje agrícola. El reuso de aguas de drenaje agrícola se practica en gran escala en Egipto, en donde anualmente 5,000 millones de metros cúbicos provenientes del drenaje agrícola (equivalente al 10% del recurso hídrico total) se reusa después de mezclarse con agua dulce. El reuso de aguas residuales es más limitado. En la Península Árabe (países del GCC), de los 0.918 km³ de aguas residuales tratadas anualmente, sólo alrededor de 0.4 km³ se someten a un tratamiento terciario y son usadas para riego de cultivos de forraje y no-comestibles, así como para mejorar el paisaje. Alrededor del 60% de aguas residuales parcialmente tratadas se vierte en el mar o en zonas bajas. En el Mashreq, alrededor de 0.2 km³ de aguas residuales se emplean anualmente para propósitos de riego. Sin embargo, se anticipa que volúmenes de aguas residuales tratadas recicladas aumentarían

alrededor de 3 km³/año para el año 2020, para usarse principalmente como un sustituto de aguas subterráneas para riego en los países del GCC.

2.4 Utilización de los recursos hídricos

2.4.1 Demanda por sector

La demanda en la región está creciendo constantemente, ejerciendo una presión intensa en el recurso. Las extracciones han aumentado desde 182 km³/año en 1990 hasta 229 km³/año en el año 2000, con alrededor del 15% de la demanda total cubierta a través del agotamiento del agua fósil y uso de fuentes no convencionales. Por lo tanto, las extracciones son alrededor del 65% de los recursos renovables totales (336 km³).

Los países árabes del Norte de África. Para los países árabes del Norte de África (desde Marruecos hasta Egipto), las extracciones totales del agua dulce se calculan en 98 km³/año, 107% de los recursos renovables internos y 44% de los recursos renovables totales. La mayor parte se puede atribuir a Egipto, que extrae prácticamente el recurso completo todos los años: 55.1 km³. El riego consume alrededor del 88% de las extracciones, mientras que los sectores doméstico e industrial consumen el 5% y 7% respectivamente.

Los países árabes de Asia Occidental y de la Península Árabe. En los países árabes de Asia Occidental y de la Península Árabe, el uso para riego fue más predominante con el 91 % de extracciones, en tanto que el 7% para propósitos domésticos y 1.1% para la industria (ACSAD, 1997).

2.4.2 Uso del suelo y extracciones de agua

La superficie de riego son una pequeña fracción del área total en la región. A pesar de la importancia de la agricultura de

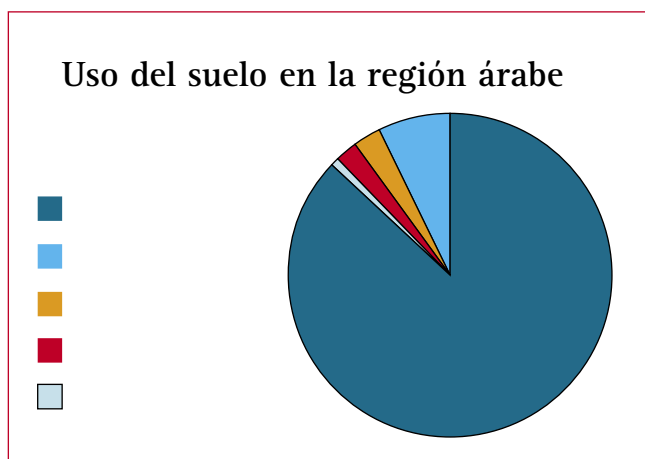


Figura 2.7 Distribución de los principales usos del suelo en la región árabe (AWC 2005)

Uso del suelo en los países árabes

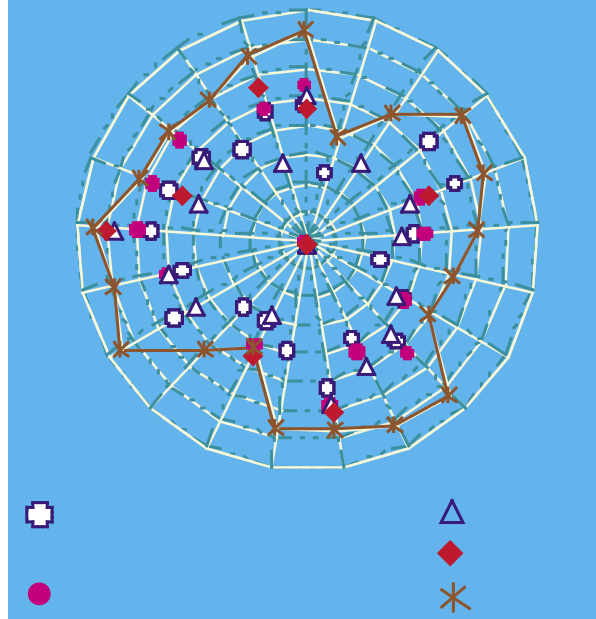


Figura 2.8 Uso del suelo en los países árabes (AWC 2005)

riego en las extracciones de agua, sólo el 1% de la superficie de la región se usa para agricultura de riego. La agricultura de temporal es más importante, pero solo cubre el 2% del área de la región. Alrededor del 51% del uso de agua es para la agricultura de riego y 44% para agricultura de temporal (Figura 2.9). Como se ha indicado anteriormente, gran parte de la tierra de la región (87%) es simplemente desierto (Figura 2.7).

2.4.3 Servicios de agua potable y saneamiento

Coberturas variables en los servicios de agua potable y saneamiento, con algunos países pobres con bajas coberturas. Libia, Túnez y los países del GCC tienen el porcentaje más alto de población con acceso a agua potable segura (más del 90%), así como a los servicios de saneamiento (WRI, Instituto de Recursos Mundiales 1998). La cobertura más baja de ambos servicios se encuentra en Somalia, Mauritania, Palestina y Yemen. En general, los países tienen coberturas menores de saneamiento, aún cuando algunos países como Egipto; han realizado inversiones masivas en años recientes. Los problemas ambientales relacionados con aguas residuales municipales en comunidades rurales son debido básicamente al hecho de que los servicios de saneamiento tienen un rezago de diez años o más en relación con los servicios de agua potable. La tecnología del tratamiento de aguas

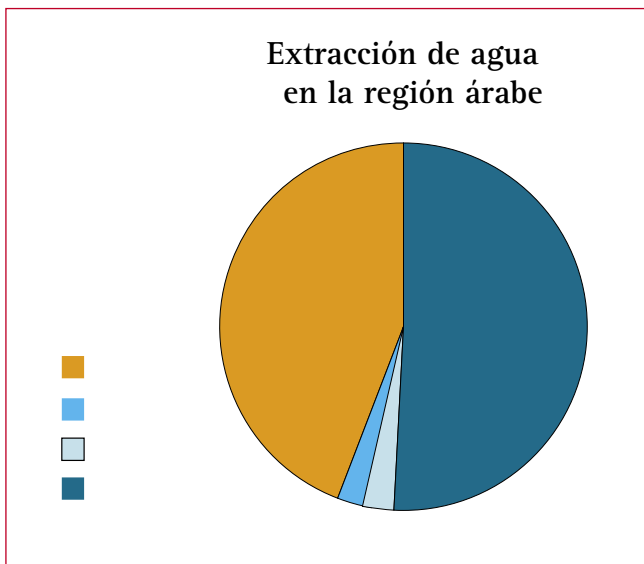


Figura 2.9 Extracciones totales de los países árabes.

residuales municipales ha estado evolucionando, primero en los 60s, desde filtros de percolación hasta técnicas de lodos activados, y posteriormente, en los años 90s hacia lagunas de estabilización.

Los MDGs (Objetivos del Desarrollo del Milenio) son una meta prioritaria en muchos países. Para lograr el MDG de reducir a la mitad la gente sin acceso a agua potable para el año 2015, se requiere suministrar agua segura a 83 millones más de personas en la región árabe. Para lograr los objetivos de saneamiento del MDG (reducir a la mitad el número de personas sin acceso a un saneamiento adecuado para el año 2015), se requiere proporcionar servicios de saneamiento a 96 millones más de personas (CEDARE 2005). Las Figuras 2.10 y 2.11 muestran los porcentajes de población sin acceso a agua potable segura y a saneamiento adecuado.

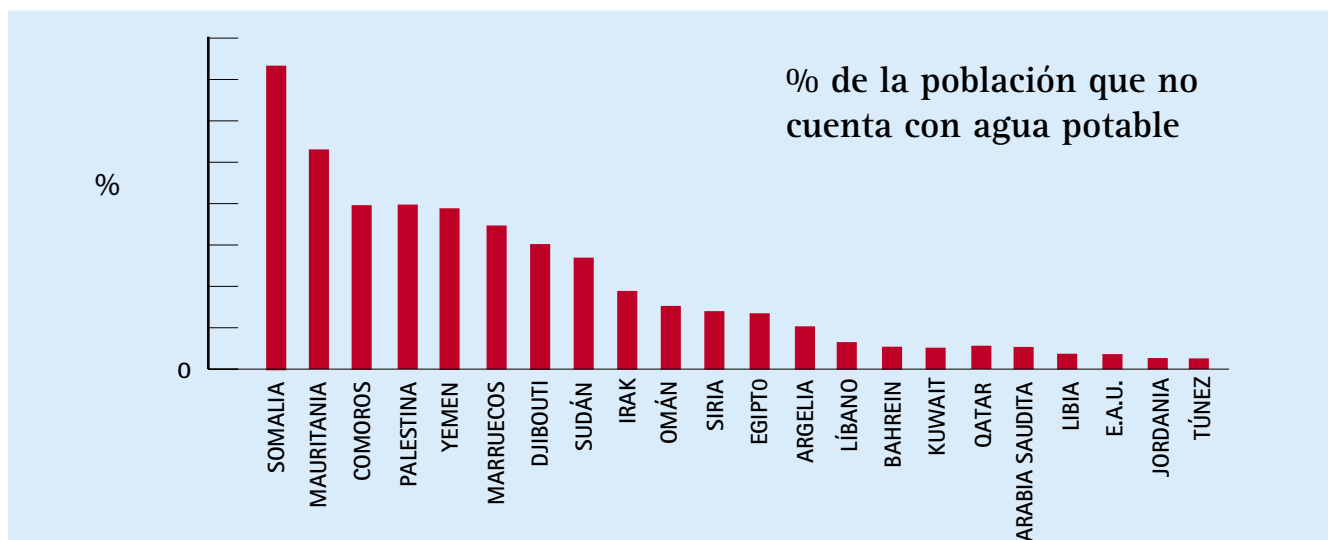


Figura 2.10 Porcentaje de la población de países árabes sin acceso a agua potable segura

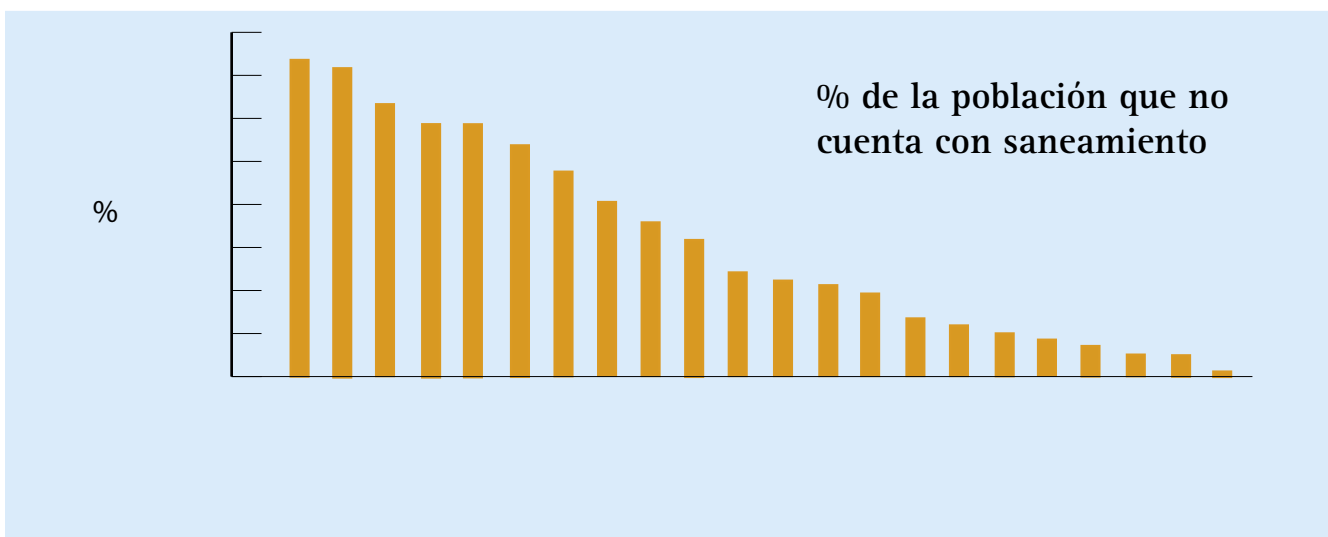


Figura 2.11 Porcentaje de la población de países árabes sin acceso a saneamiento adecuado

2.5 Irán

Geografía de Irán. La República Islámica de Irán, con una superficie total de 1,648,195 km², está situada entre 25° 00' y 39° 47' latitud Norte y 44° 02' y 63° 20' longitud Este. Por lo tanto, la mitad sur del país está en la zona subtropical y la mitad norte del país en la zona templada con una zona de desierto en el centro del país, alrededor de 30° latitud Norte (Figura 2.12).

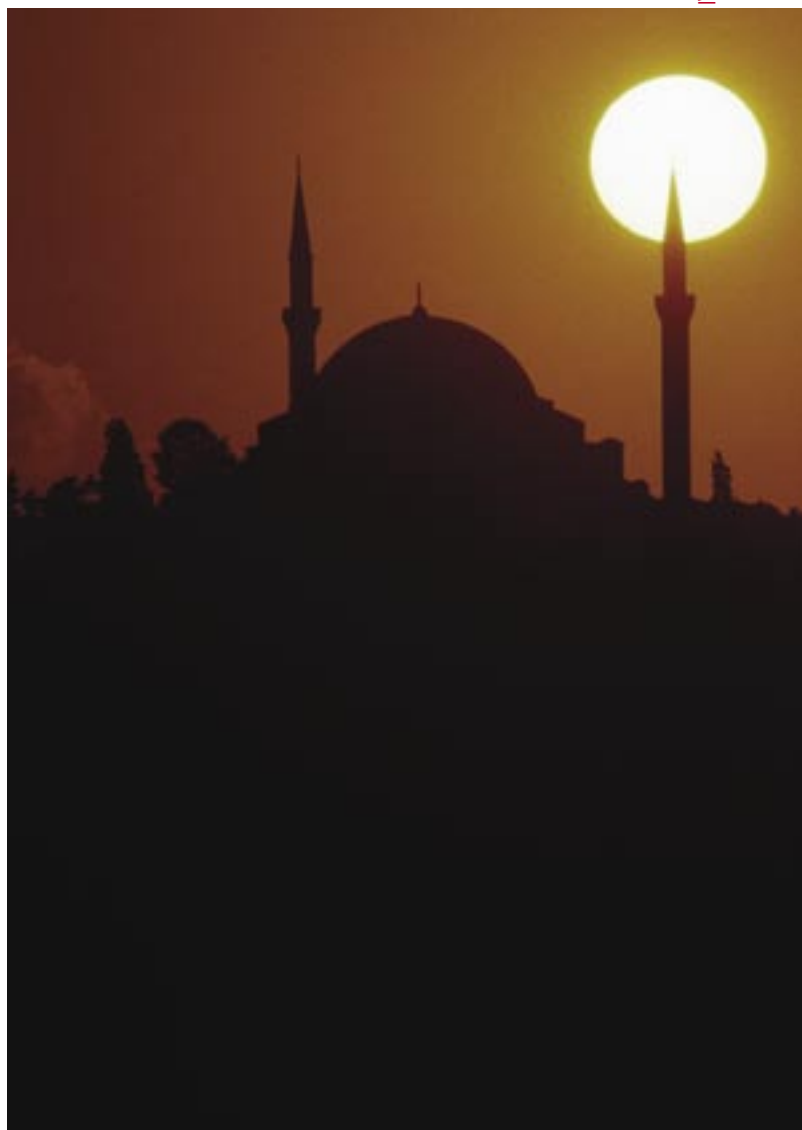


Figura 2.12 La República Islámica de Irán

La disponibilidad de agua es relativamente superior a la media regional. En promedio, la precipitación pluvial es muy baja (228 mm), pero con grandes variaciones entre las zonas subtropicales y montañosas y las mesetas costeras y el desierto. Los recursos hídricos renovables totales se estiman en 138 km³ anuales, o alrededor de 2,020 m³ por persona, el doble del promedio de 1,060 m³ para los países árabes de la región. Alrededor del 93% de los recursos hídricos se originan dentro del territorio de Irán, que representa una tasa de dependencia mucho menor que la de los países árabes. Irán ha realizado inversiones considerables en presas e infraestructura de aprovechamiento, captando alrededor de 73 km³ de recursos anuales, un poco más de la mitad de los recursos totales disponibles. El uso del agua igual que en el resto de la región, es predominantemente para riego, con el (91%). Sin embargo, el desarrollo de las áreas de riego tiene un rezago considerable si se le compara con la construcción de las estructuras de aprovechamiento. Además, muchas áreas sufren de extracción masiva de aguas subterráneas. El Anexo 4 muestra información básica relacionada con los recursos hídricos en Irán.

Los puntos principales de la política hídrica en Irán incluyen:

- Introducción de enfoques sobre la gestión integrada de los recursos hídricos a través de la planificación de cuencas
- Un enfoque específico sobre el aumento de la cobertura y sustentabilidad de los servicios de agua potable y saneamiento.
- Un cambio en los recursos de inversión enfocado más hacia la terminación de sistemas de riego que a la construcción de presas.
- Un aumento en la eficiencia del riego a través de una combinación de medios técnicos como riego presurizado (2 millones de hectáreas se planearon para el periodo 1995-2000) y medios institucionales como la administración de riego descentralizado a corporaciones autónomas y aumento en la participación de los usuarios y recuperación de costos.
- Establecimiento de un Banco rural para proporcionar préstamos para proyectos de desarrollo agrícola;
- Un cambio en la recuperación de los costos del agua y métodos de suministro.
- Privatización a gran escala.



3. PRINCIPALES RETOS DE LA REGIÓN

relacionados con el agua

El agua y la civilización están vinculados estrechamente en la región. En ninguna otra región del mundo la disponibilidad del agua ha jugado un papel tan dominante para determinar las actividades humanas, asentamientos, interacciones socio-económicas y crecimiento, como ha sido en la región árabe. El Río Nilo, al igual que los ríos Éufrates y Tigris, dio lugar a una de las primeras grandes civilizaciones de la Tierra. La antigua civilización de Yemen está fuertemente vinculada a la disponibilidad de recursos hídricos y su declinación está históricamente relacionada con la destrucción de la antigua Presa Maareb. La historia del Santo Profeta de la Meca empieza con la revelación del pozo Zamzam al Profeta Ismael, **la paz sea con él**. El Profeta Moisés, **la paz sea con él**, tuvo que revelar milagrosamente doce manantiales naturales para que su gente pudiese sobrevivir.

3.1 Panorama histórico

Primeros desarrollos hidráulicos. Históricamente, la primera mitad del siglo decimosegundo marcó el control colonial de la mayor parte de la región árabe (británico, francés e italiano). Los regímenes coloniales dirigieron el manejo del agua hacia el servicio de sus propios objetivos estratégicos expresados, por ejemplo, en la supresión de la industrialización y expansión de las áreas de cultivo de algodón en Sudán y Egipto, junto con las acciones de riego asociadas. Algunos trabajos de control hidráulico se establecieron en esa época, por ejemplo la antigua Presa Aswan en Egipto, algunas redes de canales en la cuenca del Nilo y del Maghreb así como el dragado de los principales cauces egipcios.

Fase de rápida expansión. Desde principios de los años 50, los países de la región obtuvieron su independencia. Esto propició un cambio hacia el manejo apropiado del agua, que se convirtió en un requisito para lograr los ambiciosos planes de desarrollo nacional que tenían como meta una producción agrícola mejorada, apoyo a la industrialización,

dotación de agua potable segura, saneamiento y otros servicios de infraestructura; todos ellos provocaron un incremento sostenido en la demanda de agua. Después del descubrimiento de petróleo en los países del Golfo y en Libia, se instrumentaron esquemas enormes de desarrollo en los sectores de agricultura, urbanización e industria.

Surgimiento de problemas. Sin embargo, la rápida y creciente demanda de agua y de población (la cual se duplicó en cerca de 30 años), así como la acelerada urbanización, la falta de recursos financieros y la deuda externa en países no productores de petróleo, además de los conflictos e inestabilidad política, fueron los factores principales que impidieron el manejo apropiado del agua. Desafortunadamente, el reconocimiento del manejo y protección ambiental se quedó rezagado en los programas de desarrollo.

Conflictos y agua. Durante la última década del siglo XX, la Primera y Segunda Guerras del Golfo afectaron seriamente la economía de Asia Occidental. Los planes de desarrollo socioeconómico tuvieron que revisarse seriamente, dando como resultado una reducción o retraso en la ejecución de los planes de desarrollo hídrico. Además, las estructuras hidráulicas y de riego en Irak, sufrieron serios daños aún

Cuadro 3.1 Población y recursos hídricos en la región

- Crecimiento de la población 3%.
- La población en la región MENA es menos del 5 % de la población mundial, pero sólo recibe 1 % de los recursos hídricos renovables del mundo.
- El consumo de agua aumenta de manera considerable con el PIB, (744 l/hab/día en los UAE).

cuando debieron estar protegidas por la ley internacional. La disponibilidad de los recursos de aguas superficiales en Siria, Irak y Palestina se redujo debido a conflictos en las dotaciones de agua de los ríos y acuíferos compartidos con países vecinos. Esto llevó a posponer en un 30 a 40% los esquemas agrícolas planeados.

Relación de los temas de agua más importantes en la región. Después de medio siglo de un desarrollo intensivo en la región, los principales problemas relacionados con el agua actualmente pueden resumirse como sigue:

- Por situación natural, el agua en la región es escasa, y esa escasez va en aumento, estimulada por las crecientes necesidades en todos los sectores usuarios de agua y por la fragilidad de la naturaleza y eficiencia de las respuestas para el manejo de la oferta y la demanda.
- Hasta hace poco tiempo, el manejo de los recursos hídricos en la región MENA había estado caracterizada por un **enfoque no integrado impulsado por la oferta**, en el cual cada sector usuario de agua tendía a actuar de manera independiente.
- La vulnerabilidad que surgió de la alta dependencia en recursos compartidos y externos se ha incrementado por la inestabilidad política y conflictos que han marcado algunas zonas de la región.
- Conforme el uso del agua se ha incrementado, los problemas ambientales han surgido, incluyendo el deterioro de la calidad del agua, salinización y reducción del rendimiento de los acuíferos fuertemente explotados. El deterioro de la calidad del agua ha sido en parte ocasionado por problemas relacionados con el rápido crecimiento de ciudades en la región, tratamiento de aguas residuales ineficiente, manejo inadecuado o inclusive inexistente de desechos sólidos, así como por programas débiles para la reducción y control de contaminación.
- Finalmente, la verdad de que "alguien tiene que pagar por servicios de agua de calidad" ha sido frecuentemente ignorada. Las estructuras institucionales han prestado muy poca atención a los aspectos inherentes de la sustentabilidad financiera. Tanto en riego como en agua y saneamiento, la calidad del suministro de agua ha sido mermada por presupuestos inadecuados, en parte como resultado de una recuperación de costos ineficiente.

Surgimiento de tensiones. Para el futuro, los retos incluyen una mayor urbanización, sociedades menos homogéneas que reducen la efectividad de las instituciones tradicionales de manejo del agua, altos niveles de desempleo que impiden

reducir el aprovechamiento del agua para riego agrícola de la que los pobres dependen frecuentemente, mayor variabilidad climática, globalización y mayor presión sobre la agricultura derivada de las importaciones agrícolas.

3.2. Diagnóstico

El balance hidrológico negativo es el problema más grande.

La región está confrontando numerosos retos y restricciones que impiden el logro del balance hidrológico entre disponibilidad y demandas. Aún cuando el grado de desequilibrio hidrológico varía de un país a otro, el panorama general indica claramente que la brecha entre los suministros de agua fácilmente disponibles y los requerimientos futuros se acentúa con el tiempo. El desequilibrio hidrológico entre disponibilidad y demandas de agua, calificado como el primero de los problemas de agua en la región, es resultado de un grupo de numerosos retos y restricciones que impiden un manejo y desarrollo adecuados de los recursos hídricos. Los principales retos y fortalezas sobre los aspectos del agua se presentan en los siguientes párrafos.

3.2.1 Crecimiento de la población y disminución del agua per cápita

La escasez de agua se está haciendo crónica. La región está siendo testigo de una tasa relativamente alta de crecimiento de la población, representando alrededor del 3%. La población de la región MENA es menos del 5% de la población mundial, pero recibe de la naturaleza sólo 1% de los recursos hídricos renovables del mundo. El cuadro general indica que los recursos hídricos convencionales per cápita, conforme a todos los escenarios, son menores de 1000 m³/año, nivel bajo el cual los países pueden sufrir escasez crónica de agua en una escala suficiente para impedir el desarrollo y dañar la salud humana. Las diferentes extracciones por sector (junto con la fuente de abastecimiento) se muestran en la Figura 3.1. En la figura 3.2 se muestran las extracciones para el periodo 1998 – 2002, para los países árabes. (Fuente: FAO-AQUASTAT 2004).

3.2.2. Retos en el manejo y uso de recursos hídricos convencionales

Los principales retos relacionados con el manejo y uso de recursos hídricos convencionales son:

La necesidad de soluciones más efectivas y eficientes en el aspecto económico: aún cuando más de dos tercios de los recursos regionales han sido captados, hay muchas oportunidades para mejorar la eficiencia del suministro; por ejemplo reduciendo pérdidas en la conducción del agua o

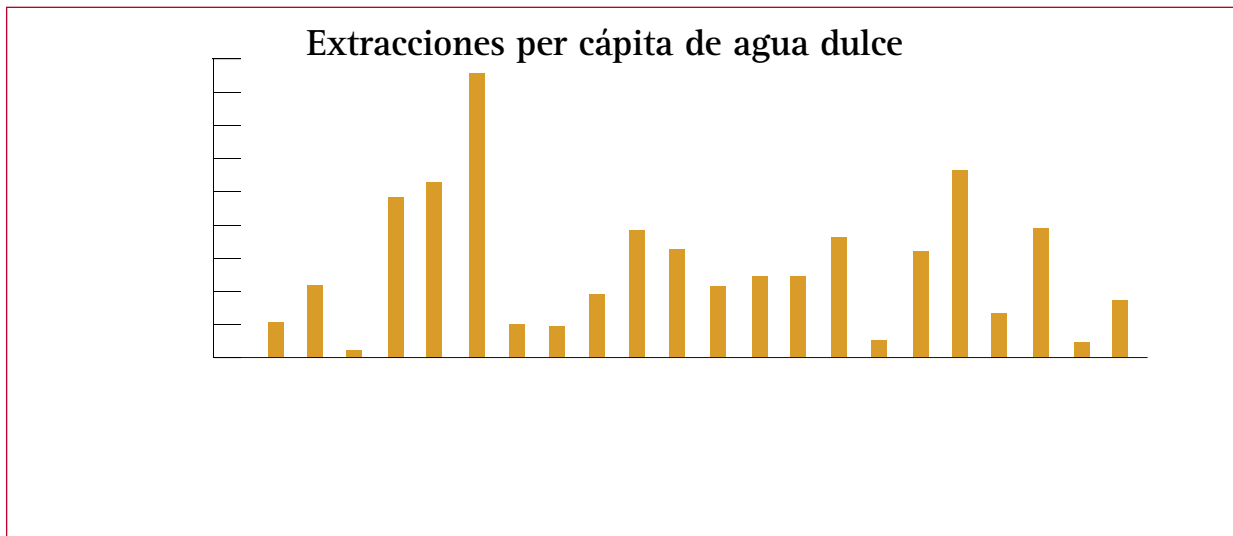


Figura 3.2 Disponibilidad per capita de extracciones de agua potable en diferentes países árabes

Fuente: FAO AQUASTAT

puedan usarse estos recursos en forma económicamente sólida y ambientalmente segura es debatible, a pesar del hecho de que son usados ampliamente a un ritmo bastante acelerado. La sustentabilidad del uso de estos recursos, sigue regida por ciertas características y criterios que se presentan en los siguientes párrafos

1) Reuso del agua de drenaje agrícola

El reuso es una buena política pero la calidad y la cantidad son problemas. El agua del drenaje agrícola se reusa básicamente en países que adoptan sistemas de riego regular (Egipto, Siria e Irak). Aún cuando se espera que la práctica aumente, está limitada por dos problemas principales. Primero, la **calidad**, que se ve afectada por el contenido frecuentemente alto de sal y por las altas concentraciones de contaminantes, particularmente por sistemas de drenaje ubicados en áreas rurales que carecen de instalaciones sanitarias y/o aquellos que cruzan zonas industriales con plantas de tratamiento de aguas residuales inadecuadas. A menos que los contaminantes se reduzcan, los volúmenes de agua residual que se mezclan con agua limpia (como se practica actualmente) serán mínimos. Esta característica reduce la preferencia de usar esta fuente, además de los impactos negativos tanto en el suelo como en cultivos, al usar dicho tipo de agua. El segundo problema, la **cantidad**, es ocasionado por la creciente adopción de sistemas de riego (rociadores, goteo), cuya propia eficiencia reduce el volumen de los caudales de retorno.

2) Desalinización

La desalinización es una tecnología esencial para algunos países pero aún enfrenta muchos problemas.

La desalinización tanto del agua salobre como del agua de mar se usa de manera extensiva en la región árabe, en particular en los países del Golfo, en donde la desalinización, a pesar de su alto costo, probablemente continúe siendo la fuente de suministro de agua más competitiva y confiable. Sin embargo, la desalinización aún enfrenta una serie de limitantes, incluyendo los siguientes:

- Alto costo del suministro del agua, tanto en inversión de capital como en requerimientos de energía.
- Dependencia de todas las técnicas en fuentes de energía no-renovables
- Ausencia o no disponibilidad de una fuente de agua alterna para sustituir cualquier interrupción eventual o repentina de la planta.
- Liberación de una cantidad considerable de salmuera caliente, con impactos negativos al ambiente, tanto dentro como costa afuera.
- Insuficiente asignación financiera e inversión para investigación y capacitación del personal en campo sobre las técnicas de desalinización.

3) Agua residual municipal e industrial

Aún cuando este tipo de aguas residuales es ampliamente usado en la región (ver Capítulo 2), debe emplearse de conformidad con estándares y normas específicas y para fines definidos. Por ejemplo, habrá restricciones sobre productos que pueden cultivarse usando aguas residuales conforme a la norma de tratamiento. Si estas restricciones no se respetan,

Cuadro 3.2 Tratamiento de aguas residuales para reuso

Las aguas residuales para reuso normalmente se someten a un tratamiento previo antes de utilizarse. Además de eliminar todos los sólidos y líquidos flotantes, existen tres niveles principales de tratamiento:

- Tratamiento primario para la eliminación de materiales orgánicos y no-orgánicos a través de lagunas de oxidación naturales.
- Tratamiento secundario (o tratamiento biológico) para la eliminación de materia orgánica a través de procesos de oxidación.
- Tratamiento terciario para la eliminación de todas las demás materias orgánicas y elementos químicos disueltos, a través de diversos procesos, dependiendo del uso previo del agua residual.

pueden suscitarse serios problemas. Las tecnologías de tratamiento de aguas residuales se están convirtiendo en factores de creciente importancia para el ambiente así como para la industria. Varias tecnologías están siendo generadas actualmente y se espera que se desarrollen aún más en el futuro (ver Cuadro 3.2).

3.2.4 Retos en países con cuencas compartidas

Muchas aguas transfronterizas en la región no están sujetas a convenios. Como se describe en el Capítulo 2, muchos ríos de la región se comparten entre países tanto dentro como fuera de la región. Aún cuando se ha llegado a diversos acuerdos, por ejemplo, Río Nilo (Egipto-Sudán, 1959), Río Éufrates (Siria-Turquía, 1987), Río Éufrates (Siria-Irak, 1987) y el Río Yarmouk (Siria-Jordán, 1987), existen otros países ribereños que no han desarrollado convenios. La falta de convenios, o por lo menos de un marco cooperativo, hace muy difícil optimizar el manejo del agua a nivel cuenca: cada país tiende a avanzar con sus proyectos por separado, los caudales de agua tienden a disminuir en las áreas ubicadas aguas abajo y los factores impredecibles, hace que la planificación de inversión y la operación de los sistemas de energía hidroeléctrica, riego y otros aprovechamientos sea muy difícil. Además, la calidad del agua puede afectarse, por ejemplo por agua de drenaje de riego o por descarga no controlada de desechos en la parte alta de la cuenca, lo cual puede afectar los humedales o caudales ambientales aguas

abajo. El caso del Éufrates ilustra con creces muchos de estos riesgos.

3.2.5 Retos relacionados con el marco institucional

El marco institucional relacionado con los aspectos del agua en la región, que incluye organizaciones para la operación, desarrollo y administración, instituciones de investigación y entidades financieras, está sujeto a numerosas limitaciones y retos, de los cuales destacan:

1) Multiplicidad y traslape de instituciones del sector hídrico

La mayoría de las autoridades del agua en la región relacionados con el desarrollo, administración y control, están caracterizadas por funciones traslapadas y contradictorias. Este tema constituye un impedimento serio para lograr el equilibrio apropiado entre ofertas de agua desde las diversas fuentes y las demandas de los diversos usuarios.

2) Falta de trabajo de investigación de buena calidad

A pesar de la presencia de numerosos institutos de investigación que manejan una variedad de aspectos relacionados con el agua, muy pocos resultados están disponibles para resolver los problemas cruciales de agua que prevalecen en la región.

3) Falta de habilidades y necesidad de desarrollo de capacidades

A pesar de la presencia de personal altamente calificado en la mayoría de los países árabes, es insuficiente para manejar los problemas cada vez más graves del sector y sus organizaciones requieren del desarrollo de diversas capacidades.

4) Aumento de costos y limitaciones presupuestarias

Conforme la escasez de agua aumenta, los costos se incrementan. En donde la infraestructura es prioritaria, los costos son extremadamente altos (los costos de desarrollo del riego en la región MENA son los más altos del mundo). En donde la administración es la prioridad, se requiere una inversión costosa y de largo plazo en el desarrollo institucional; por ejemplo, en las asociaciones de usuarios de agua o en el desarrollo de organizaciones para el manejo de cuencas. Los costos de un plan maestro de agua en las economías hidráulicas más complejas de la región pueden fácilmente sumar decenas de millones de dólares.

3.2.6 Necesidad de políticas nacionales de agua más completas

Las políticas nacionales de agua, a pesar de que existen en papel en la mayoría de los países de la región, en su mayor parte no son lo suficientemente completas y no reflejan adecuadamente la necesidad de enfoques integrados. Por lo tanto, los problemas de agua probablemente se acentúen con el tiempo, a menos que los gobiernos y todos los involucrados puedan seguir procesos participativos y estructurados para encontrar estrategias y políticas nacionales con el fin de obtener el mayor provecho del agua disponible.

3.2.7 Deficiencia de las leyes, reglas y regulaciones actuales

El marco legal y regulatorio es generalmente débil. La mayoría de las leyes, reglas y regulaciones que se aplican en la región para controlar, proteger y sustentar los aspectos generales relacionados con el sector hídrico, cualitativa y cuantitativamente, necesitan ser mejoradas. Pueden citarse, entre otros, los siguientes aspectos:

1) Derechos de agua

Este concepto en particular está débilmente mal definido, en particular respecto a aguas subterráneas. Sin embargo la ausencia o falta de claridad de los derechos de agua son la principal causa de riesgo del agricultor: los agricultores no invertirán sin tener seguridad de la posesión. La falta de derechos de aguas subterráneas también impulsa a los agricultores a la sobreexplotación del recurso: si un agricultor no usa el agua, otro lo hará, a menos que exista un marco factible de derecho que motive a los agricultores al ahorro del agua. Los derechos de agua son esenciales también para respaldar la transferencia equitativa del agua entre sectores usuarios y el desarrollo de mercados de agua.

2) Normas ambientales del agua

Con el rápido desarrollo de una creación de conciencia ambiental y el continuo progreso en las ciencias aplicadas y tecnológicas, las normas ambientales del agua se están haciendo más complejas y demandantes. También las regulaciones están siendo sujetas continuamente a modificaciones. El establecimiento de normas ambientales en el sector hídrico debe estar basado en fundamentos científicos, económicos y lógicos, tomando en consideración las condiciones ambientales locales y los entornos económicos que prevalecen en el país. Copiar y transferir las normas del agua de países industrialmente desarrollados y organizaciones internacionales no debe hacerse a ciegas: las



normas deben adaptarse conforme sea apropiado para cubrir las condiciones locales, antes de aprobarlas y ponerlas en vigor.

3) Manejo de acuíferos

En muchos países de la región, las regulaciones consideran la obtención de permisos para perforar pozos de agua. Sin embargo, frecuentemente están emitidas con base en reglas generales, por ejemplo, una distancia prefijada entre pozos. A pesar de que este enfoque ha tenido buen resultado en el pasado, la presión existente sobre las aguas subterráneas exige un enfoque más científico. Debe realizarse una evaluación completa de los recursos hídricos de las aguas subterráneas o potencialidades del acuífero que proporcione la base para la emisión de permisos. Sólo de esta manera los involucrados pueden estar seguros de que las aguas subterráneas están explotadas dentro del rendimiento seguro en cada cuenca en particular. Sin embargo, se ha comprobado que es muy difícil manejar aguas subterráneas con base en enfoques regulatorios únicamente: Jordania, en donde el número de pozos es limitado y la gobernabilidad es relativamente fuerte, ha tenido alguna medida de éxito, pero no es el caso de otros países como Siria y Yemen. Según se indicó anteriormente, los conceptos de asociación y participación con un enfoque de auto-administración son los más promisorios en situaciones de menor gobernabilidad.

3.2.8 Falta de creación de conciencia pública

La falta de creación de conciencia pública reduce la participación y debilita la gobernabilidad del sector hídrico. La conciencia pública constituye una actividad importante complementaria de otros medios técnicos para mejorar la gobernabilidad de los recursos hídricos. Sin embargo, en la mayoría de los países de la región, la creación de conciencia pública no ha recibido la atención que merece. Por lo tanto, la mayoría de la población en la región, en particular en las áreas rurales, no está bien informada

sobre los retos y limitaciones relacionados con los recursos hídricos. En virtud de lo anterior, no puede esperarse un nivel razonable de participación de parte del público y los riesgos asociados al manejo de agua no planificada o tradicional a nivel usuario son difíciles de medir y controlar. Por otro lado, una población bien informada puede apreciar la necesidad de un manejo sustentable del agua y que, el ahorro apropiado del agua y las prácticas de uso y protección, son los medios adecuados para lograrlo. Lo que se requiere son campañas efectivas de creación de conciencia pública, dirigidas a objetivos específicos del manejo del agua. Estas campañas necesitan estar bien preparadas y el medio de comunicación (periódico, radio, televisión, etc.) debe ser apropiado para la audiencia objetivo. Además, los planificadores del agua tienen que entender que la participación no es simplemente un medio de cambiar el comportamiento del manejo del agua de la gente: también es un otorgamiento de facultades, permitiendo a los usuarios tener una opinión en el diálogo nacional sobre el agua y una participación en el sistema de gobernabilidad del recurso e influenciar sobre instituciones responsables de su administración. Los planificadores necesitan no sólo informar al público sino también escucharlos y facultarlos

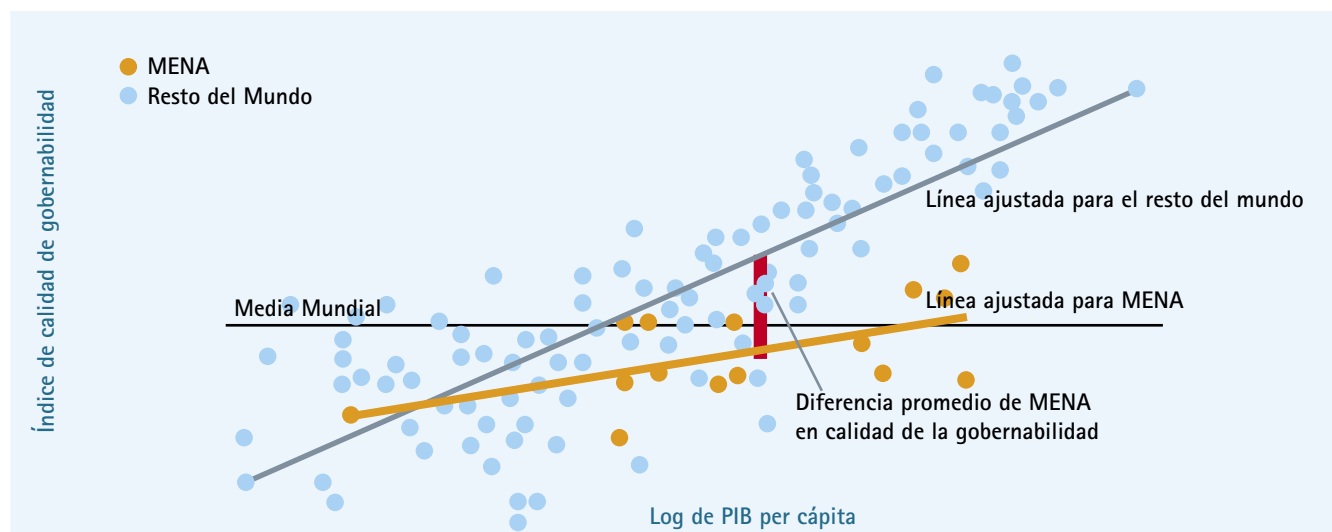
3.2.9 Gobernabilidad del agua

La infraestructura se ha desarrollado muy rápido, pero las instituciones no lo han logrado al mismo ritmo. En

las últimas décadas la región ha visto cambios importantes que han impactado la forma en que se maneja el agua en la región. El crecimiento económico, el crecimiento de la población, la urbanización y el desarrollo tecnológico han afectado la forma en que el agua se almacena, explota y abastece. La región ha realizado inversiones impresionantes para aumentar el almacenamiento del agua y mejorar su entrega a los usuarios. Sin embargo, las instituciones (gobierno, sociedad y legisladores) a cargo de manejar ese almacenamiento, explotación y entrega no han tenido la capacidad de cambiar tan rápidamente. Es importante ampliar los esfuerzos actuales para considerar los factores económicos, sociales y ambientales, la forma en que afectan a grupos de interés particulares y cómo influyen en la política de toma de decisiones.

La Figura 3.3 muestra una gráfica del índice de calidad de gobernabilidad como una función del PIB per cápita de diversos países alrededor del mundo (Banco Mundial, 2006). En general, los valores más altos del PIB per cápita corresponden a grados más altos de gobernabilidad. Sin embargo, la tasa de mejoramiento de gobernabilidad con PIB para la Región MENA, es menor que la tasa correspondiente al resto del mundo. A pesar del hecho de que dicho índice podrá estar sujeto a una amplia discusión, no obstante, la esencia del mensaje sigue siendo válido: **la gobernabilidad del sector hídrico en la región MENA requiere una consolidación extensa.**

Figura 3.3 Mapa de gobernabilidad de la región MENA



Fuente: "Reporte MENA sobre el Desarrollo del Agua" Reporte Banco Mundial (2006)¹.

¹ Presentado por Julia Bucknall, BM en el "AWC 2a Consulta Regional para el IV Foro Mundial del Agua", Diciembre 14 - 16, 2005, El Cairo, Egipto

4. ESTRATEGIAS

implantadas para resolver problemas relacionados con el agua

La escasez del agua favorece la necesidad de crear estrategias y políticas bien elaboradas. Mientras que cada país de la región está intentando atacar los retos del manejo del agua de acuerdo con sus necesidades locales, todos confrontan la necesidad de formular políticas nacionales del agua en línea con las mejores prácticas internacionales como un asunto de prioridad nacional. Las políticas y estrategias no siempre son consistentes de un país a otro, o inclusive dentro de los propios países, ni deben serlo, ya que las situaciones varían de manera significativa.

Planes integrados del agua que hacen uso efectivo de una cuenca fluvial y de sus recursos locales y que toman en cuenta los diferentes factores de precios y restricciones, ya han sido iniciados en los diferentes. En estos planes, el papel del riego es clave, ya que sin lugar a dudas es el principal consumidor del agua en la región MENA. Se presta atención muy estrecha a los temas que los afectan, tales como aquellos relacionados con la producción de cultivos, eficiencia, modernización de sistemas, costo de servicios

de agua, asignación de agua y protección del ambiente, así como de las serias consecuencias derivadas de continuas intervenciones en el ciclo hidrológico.

4.1 Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, GIRH

El enfoque de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es reconocido y adoptado en diversos grados en la región. Los países de la región han empezado a reconocer la importancia de un enfoque integrado de la gestión del agua y como resultado de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable (WSSD) de Johannesburgo, se comprometieron a desarrollar planes integrados para el año 2005. El compromiso y disposición política, son elementos clave que determinan el potencial de los gobiernos para formular planes de gestión integrada de los recursos hídricos y para instrumentarlos a futuro. La mayoría de los países de la región han desarrollado políticas planes o estrategias del agua que sirven como base para planes integrales del GIRH. Sin embargo, el nivel de preparación para un plan nacional varía de un país a otro.

Algunos países árabes incluyendo a Egipto, Jordania, y Palestina han aprobado planes nacionales de recursos hídricos e incluso Egipto y Yemen ya han finalizado Planes de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Otros países han desarrollado marcos que contienen elementos de políticas, en la forma de estrategias o planes maestros. Sin embargo, la mayoría de ellos son inadecuados para cubrir todos los requerimientos para los planes GIRH. Algunos países como Argelia, Bahrain y Líbano han anunciado su

Table 4.1 Estatus de los Planes GIRH en la región árabe

País	Planes / Estrategias / Políticas / Documentos hacia la GIRH	Situación del Desarrollo de Planes de la GIRH			
		1*	2*	3*	4*
Argelia				X	
Bahrain	Estrategia nacional para la protección ambiental del sector hídrico; Sector hídrico de Bahrain, 2003.		X		
Comoros					X
Djibouti	estrategia para reducir la falta de agua Ley de Aguas Plan de acción del agua para la ciudad de Djibouti				
Egipto	Plan de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; Ministerio de Recursos Hídricos y Riego, 2005. Plan Nacional de Recursos Hídricos; Ministerio de Recursos Hídricos y Riego, 2004. Agua hacia el año 2017; Ministerio de Recursos Hídricos y Riego, 2000.	X			

País	Planes / Estrategias / Políticas / Documentos hacia la GIRH	Situación del Desarrollo de Planes de la GIRH			
		1*	2*	3*	4*
Irak				X	
Jordania	Estrategia del Agua y Políticas del Agua en Jordania; Ministerio del Agua y Riego. Plan Maestro Nacional de Agua; Ministerio de aguas y riego, 2003.	X			
Kuwait				X	
Líbano	Plan de Trabajo para el Ministerio de Recursos Hidráulicos y Eléctricos, Años 2000–2009; Ministerio del Agua y la Electricidad, 1999.		X		
Libia	Estrategia Nacional para el Manejo de los Recursos Hídricos, 2000–2025; 1999		X		
Mauritania					X
Marruecos	Ley de Aguas, 1995.	X			
Omán				X	
Palestina	Plan Nacional del Agua (NWP); Consejo Nacional Palestino, 2000 Ley de Aguas 3/2002 Plan GIRH 2003 Sistema de Tarifas de Agua	X			
Qatar				X	
Arabia Saudita	Fase I: Estrategia del Sector Hídrico y Plan de Acción; Ministerio del Agua y la Electricidad, 2004		X		
Somalia					X
Sudán	Política Nacional del Agua en Sudán.		X		
Siria	Análisis del Sector Hídrico en Siria; Ministerio de Riego, 2000.		X		
Tunez	La Estrategia a Largo Plazo para el Sector Hídrico en Túnez; Ministerio de Agricultura, 2003	X			
E.A.U			X		
Yemen	Estrategia de Apoyo a los Recursos Hídricos del País (CWRAS) Ministerio del Agua y Medio Ambiente, 2005. Estrategia Nacional del Agua y Programa de Inversión, Ministerio de Agua y Medio Ambiente, 2004. Ley 23 del Agua para el Año 2002, Ministerio de Asuntos Jurídicos, 2002.				

Explicación de las columnas 1–4:

- 1 Países con planes, estrategias o políticas de agua que incorporan la mayoría de los elementos y requerimientos de un plan GIRH. Países que tienen compromisos continuos y/o proyectos en marcha para concluir sus planes GIRH.
- 2 Países con planes, estrategias o políticas de agua (no necesariamente a nivel nacional) que requieren mejoras importantes para satisfacer los requerimientos de un plan GIRH. Países que están concientes del objetivo de la WSSD para desarrollar los planes GIRH y están actualmente avanzando en el desarrollo de sus propios planes GIRH.
- 3 Países que tal vez no hayan desarrollado políticas, estrategias o planes nacionales de agua. Sin embargo, considerando el nivel avanzado de creación de conciencia del país sobre el objetivo de la WSSD para desarrollar planes GIRH, la capacidad hídrica del país y su nivel económico nacional, probablemente realicen un esfuerzo sostenido para desarrollar sus planes GIRH.
- 4 Los países que tal vez no hayan desarrollado políticas, estrategias o planes nacionales. Sin embargo, considerando el nivel de retraso en la creación de conciencia del país sobre el objetivo de la WSSD para desarrollar planes GIRH, la capacidad hídrica del país, y el nivel económico nacional, probablemente no realicen un esfuerzo sostenido para desarrollar sus planes GIRH.

intención de desarrollar planes nacionales GIRH, pero aún no han definido una agenda o plan de acción. Otros países todavía no han formulado un compromiso para desarrollar un plan GIRH debido a la falta de recursos, capacidades y creación de conciencia. La Tabla 4.1 presenta la situación actual, enumerando los documentos disponibles que son considerados por sus respectivos países como políticas, estrategias, o planes maestros hacia un plan GIRH.

Diversas instituciones están apoyando la planificación de la GIRH pero con experiencias diversas. La mayoría de los países de la región están progresando en diferentes fases y a distintas velocidades hacia el desarrollo de planes nacionales estratégicos sobre el agua (ver por ejemplo, CEDARE/AWC/UNDP 2005). Sin embargo, la creación de conciencia sobre la formulación, desarrollo e implantación de los planes GIRH para cumplir con la fecha objetivo del 2005 está rezagada y en diversos casos no existe. Los principales problemas o “brechas” son los siguientes:

1. La experiencia e información no se comparte fácilmente entre los países árabes
2. Falta crear conciencia y voluntad políticas sobre la necesidad de lograr el objetivo WSSD GIRH 2005 y otros MDGs relacionados con el agua.
3. Se requiere el desarrollo de capacidades para elaborar los planes GIRH.
4. Se requiere el desarrollo de capacidades para implantar los planes GIRH.
5. Falta de profesionistas de recursos hídricos en las agencias de desarrollo, incluyendo al PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).
6. Diversos países necesitan fortalecer sus capacidades para elaborar el “Informe de la Situación de los Recursos Hídricos” y evaluar sus propios recursos hídricos
7. Se requiere coordinación entre la comunidad donante en el sector hídrico para evitar duplicidad y asegurar la dinamización de actividades relacionadas con el agua hacia el desarrollo e implantación de los planes GIRH.

El AWC ha trabajado con el PNUD en un convenio de asociación para desarrollar un plan de acción con el fin de cerrar estas “brechas”. Las acciones respectivas se tratan a continuación.

4.1.1 Fortalecimiento institucional del Consejo Árabe del Agua

El AWC se fortalecerá y se convertirá en el centro regional para planes GIRH. El PNUD puede ayudar al fortalecimiento institucional del Consejo Árabe del Agua

para que éste se convierta en un “centro de excelencia en recursos hídricos”, similar a instituciones en Pakistán, los EUA y en otros lugares. El AWC actuará como un concentrador de conocimientos para el desarrollo de capacidades en la región árabe y proporcionará apoyo técnico a los países árabes para desarrollar planes GIRH, así como medios técnicos para instrumentar dichos planes. El AWC se convertirá, por lo tanto, en una herramienta efectiva para ejecutar el Objetivo 1 de las metas de la asociación del PNUD/AWC: desarrollo de capacidades para que los países árabes logren los objetivos relacionados con el agua (ver Anexo 5 para detalles). Este enfoque puede resolver las “brechas” números 1 y 2 previamente mencionadas.

4.1.2 Desarrollo de los Planes GIRH

El AWC con el respaldo del PNUD puede apoyar a los países árabes a desarrollar los planes GIRH y de esa manera cumplir con los compromisos adquiridos. Lo que se necesita es cerrar la brecha que existe entre las estrategias/ leyes de aguas en cada país y los requerimientos específicos para los planes GIRH. La asociación PNUD/AWC puede ayudar a proporcionar el conocimiento requerido, ejemplos similares y orientación para desarrollar planes nacionales GIRH. Este esfuerzo tendrá que integrarse con otras iniciativas dentro de la región. Este enfoque puede puentear la “brecha” número 3 previamente identificada.

4.1.3 Implantación de los Planes GIRH

La asociación PNUD/AWC puede ayudar a los países a identificar los cuellos de botella para instrumentar los planes GIRH en su región. La asociación también puede ayudar a identificar los medios financieros y requerimientos administrativos para una implantación efectiva. De nuevo, este esfuerzo tendrá que integrarse con iniciativas similares dentro de la Región. Este enfoque puede cerrar la “brecha” número 4 antes referida.

4.1.4 Programa regional para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en la región árabe

Se establecerá una coordinación regional para monitorear y evaluar el avance hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio en relación con el agua. Una unidad de coordinación regional se creará dentro del AWC para trabajar con los equipos nacionales orientados al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en la región con el fin de estandarizar los criterios de evaluación para monitorear

los avances. La unidad ayudará también a movilizar la voluntad política para lograr las MDGs del agua, crear conciencia pública sobre los mismos y ayudar a evaluar los requerimientos de presupuesto. Específicamente, respecto a la GIRH, la unidad propuesta acordará planes de acción para que cada país árabe desarrolle el plan GIRH para la fecha objetivo y también hará un seguimiento en la fase de implantación. Este enfoque puede cerrar la “brecha” número 2 previamente señalada.

4.1.5 Programa de desarrollo de capacidades de la GIRH para gobiernos y sociedades civiles

El AWC, con apoyo del PNUD, puede ayudar a mejorar al desarrollo de capacidades en la región, identificando las capacidades disponibles y los casos de implantación exitosa en el sector hídrico. La asociación designará un programa específico de desarrollo de capacidades para los diferentes países, con un enfoque particular en el manejo de aguas subterráneas y reuso de aguas residuales. Las organizaciones regionales (por ejemplo: CEDARE, ESCWA, FAO, RNE, PNUD RBAS, PNUMA ROWA, UNESCO ROSTAS, ACSAD) pueden ser actores importantes en la capacitación y desarrollo de capacidades y el AWC ayudará a coordinar sus actividades dentro de los planes nacionales para evitar traslape y desperdicio de recursos. Este enfoque puede resolver las “brechas” números 3 y 4 previamente identificadas.

4.1.6 Organismo árabe del Agua

Este organismo ayudará a establecer Grupos Nacionales de Asistencia a Donantes (DAGs) con el fin de coordinar las actividades de dichas agencias en el Sector Hídrico a nivel nacional. Basado en las evaluaciones de necesidades del país, el Organismo Árabe del Agua también identificará los proyectos prioritarios en el sector hídrico y coordinará la comunicación con agencias de donantes potencialmente interesadas en financiar e instrumentar estos proyectos. Subsecuentemente, el AWF movilizará fondos para proyectos informales y de infraestructura hidráulica. El AWF priorizará los programas para financiamiento, establecerá los criterios para aceptar proyectos y definirá los lineamientos para considerar propuestas de proyectos relacionados con el agua. Este enfoque puede resolver las “brechas” números 5 y 7 previamente señaladas.

4.1.7 Informe sobre la situación de los recursos hídricos en la Región Árabe

Bajo el mismo contexto que el Informe sobre el Desarrollo

de los Recursos Hídricos en el Mundo, se propone preparar un Informe sobre el Progreso de los Recursos Hídricos en la Región Árabe, que ofrecerá periódicamente un panorama de los recursos hídricos en la región árabe, evaluará temas de interés y documentará experiencias relevantes dentro de la región y en el mundo.

4.2 Seguridad alimentaria

Los temas de seguridad alimentaria han sido por mucho tiempo una preocupación a niveles de toma de decisiones en la región MENA. Sin embargo, la seguridad alimentaria no significa auto-suficiencia. La seguridad alimentaria está determinada por la capacidad de un país de asegurar que toda la gente siempre tenga acceso económico y físico para satisfacer sus necesidades de alimentos básicos. Hay las siguientes cuatro dimensiones para la seguridad alimentaria: disponibilidad de alimentos, ya sea proveniente de la producción doméstica o de importaciones; estabilidad en la oferta de alimentos; accesibilidad a todos los segmentos de la población a través de sistemas de distribución y precios razonables; y capacidad de pago.

La región importa más del 50% de sus requerimientos de alimentos, incluyendo cereales, azúcar, aceite vegetal, carne y productos lácteos (A. Goueli, 2005). El promedio anual de la cantidad de alimentos importados en el período 2001–2003 se calcula en 95 millones de toneladas, de los cuales 68 millones son de origen vegetal, mientras que 27 se atribuyen a proteína animal. El volumen virtual del agua de estas importaciones se calcula en alrededor de 292 km³, que excede por sí misma los recursos hídricos disponibles que existen en la región. Más del 80% de la producción de alimentos regionales depende del agua de lluvia, que por su propia naturaleza es errática. Por lo tanto, las importaciones podrán variar de manera significativa dependiendo de si se trata de años buenos o malos de lluvia.

Los recursos hídricos disponibles son insuficientes para cerrar la “brecha de alimentos”. La balanza comercial agrícola de la región se muestra en las Figuras 4.1 a 4.4. El total anual de exportaciones de alimentos de la región representó un promedio de 15.5 millones de toneladas durante el período 2001–2003 (AOAD, 2004). El déficit total en la balanza comercial agrícola se estima por lo tanto en alrededor de 80 millones de toneladas (la “brecha de alimentos”). Para cerrar esta brecha a través del suministro regional, se necesitarían alrededor de 235 km³, cifra mayor a la utilizada.

Hay, sin embargo, posibilidad de mejorar los rendimientos del agua a través de una mayor eficiencia

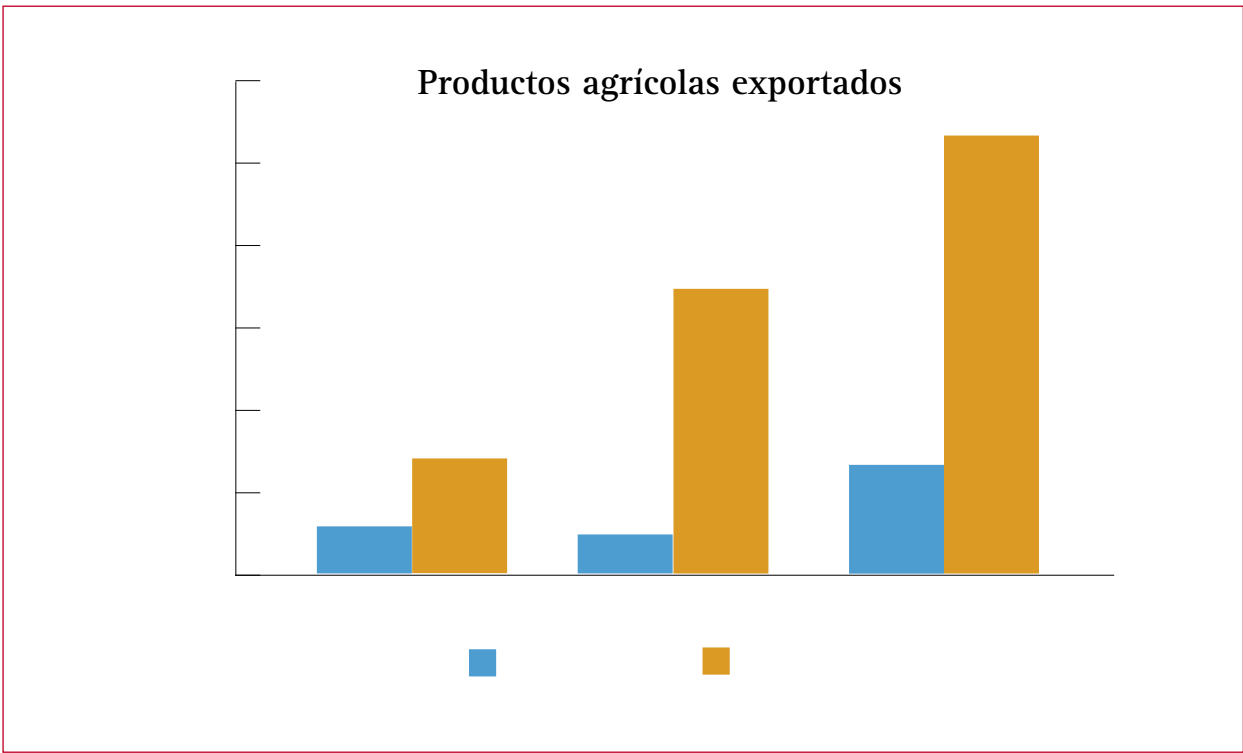


Figura 4.1 Exportaciones de productos agropecuarios en la Región Árabe

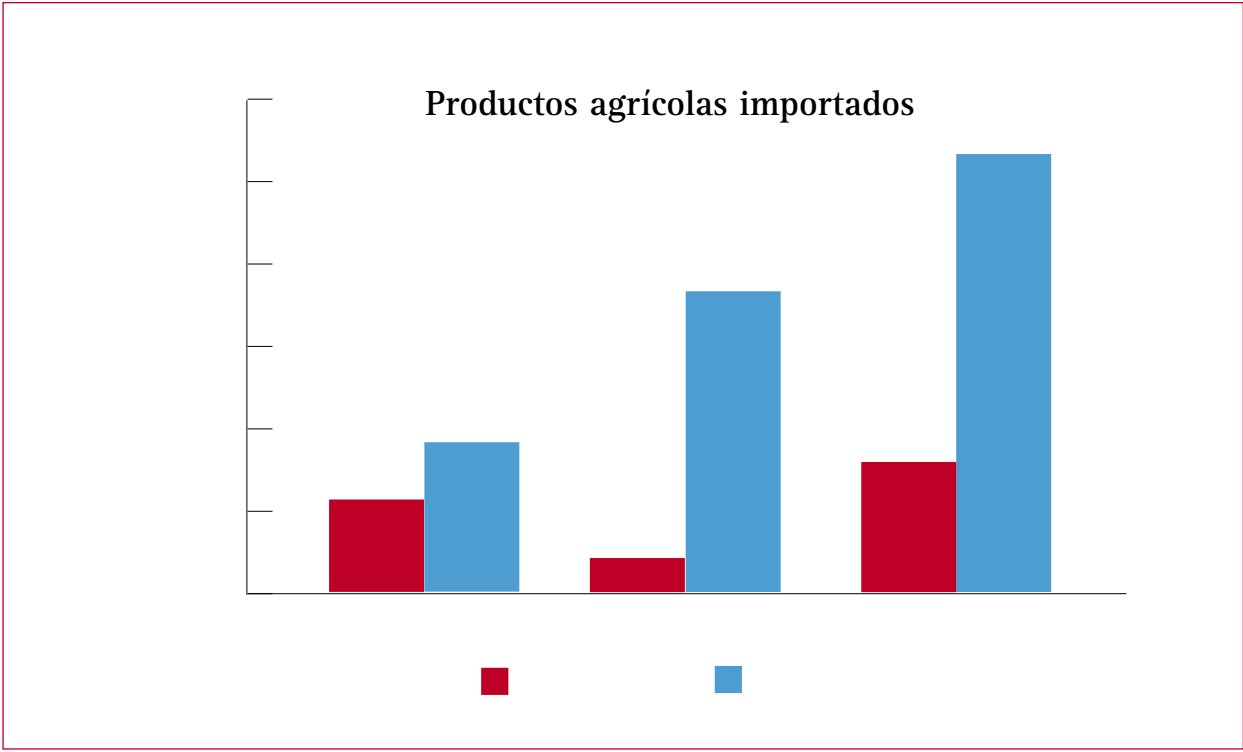


Figura 4.2 Importaciones de productos agropecuarios de las región árabe

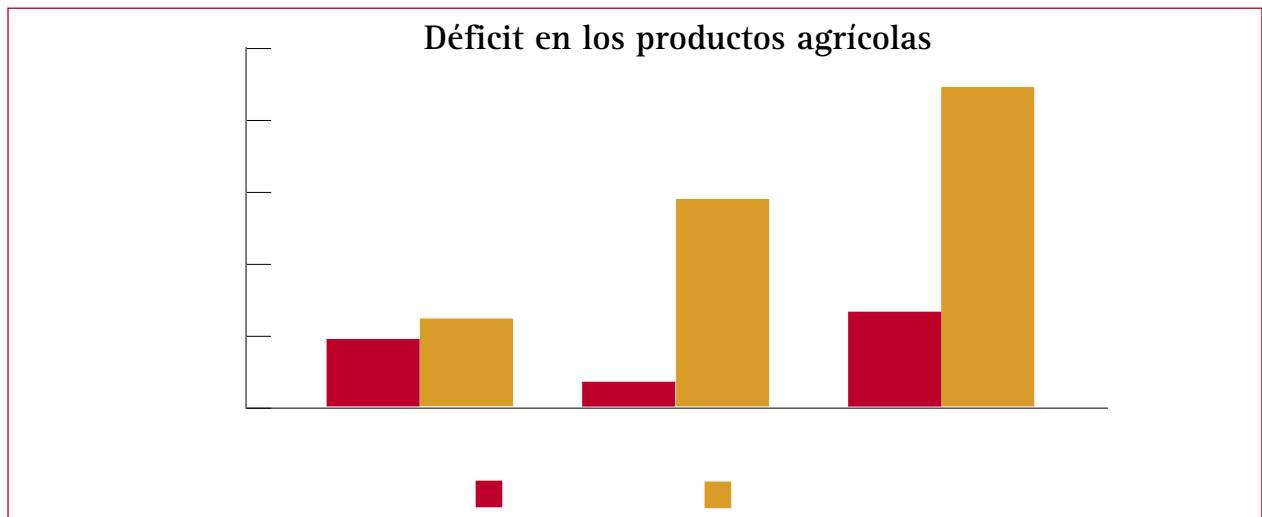


Figura 4.3 Déficit en producción agropecuaria de la región árabe

en su uso y a través de una reconversión a cultivos de mayor rentabilidad. En la medida en que puedan exportarse productos de valor más alto, esto ayudaría a equilibrar la balanza comercial, ya que la de importación de alimentos es de alrededor de USD\$ 23.5 mil millones anualmente y las exportaciones suman sólo USD\$ 4.9 mil millones anuales.

Vale la pena observar que mientras que las proteínas animales contribuyen en cerca de una cuarta parte del déficit

total (en términos de cantidad en toneladas), representan cerca de dos tercios del agua virtual importada y del 29% del pago de importaciones de alimentos.

La región está buscando una política razonable para importar granos baratos y concentrar la producción nacional más en productos de valor más alto. Alrededor del 60% del déficit en la balanza comercial agrícola se atribuye a granos y harinas. Un promedio de 50 millones de

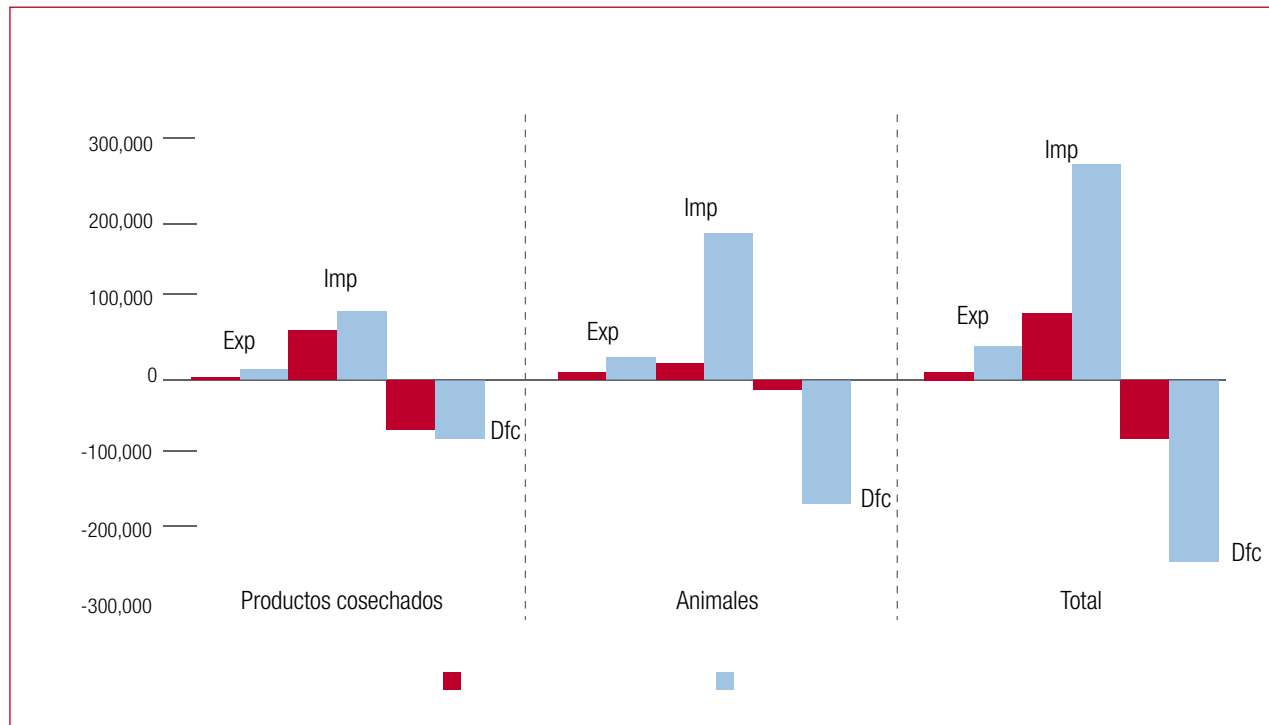


Figura 4.4 Balanza de producción agropecuaria para la región árabe en términos de cantidad y requerimientos de agua, promediados durante el período 2001 – 2003. (Fuentes: Goueli 2005, AOAD 2004)

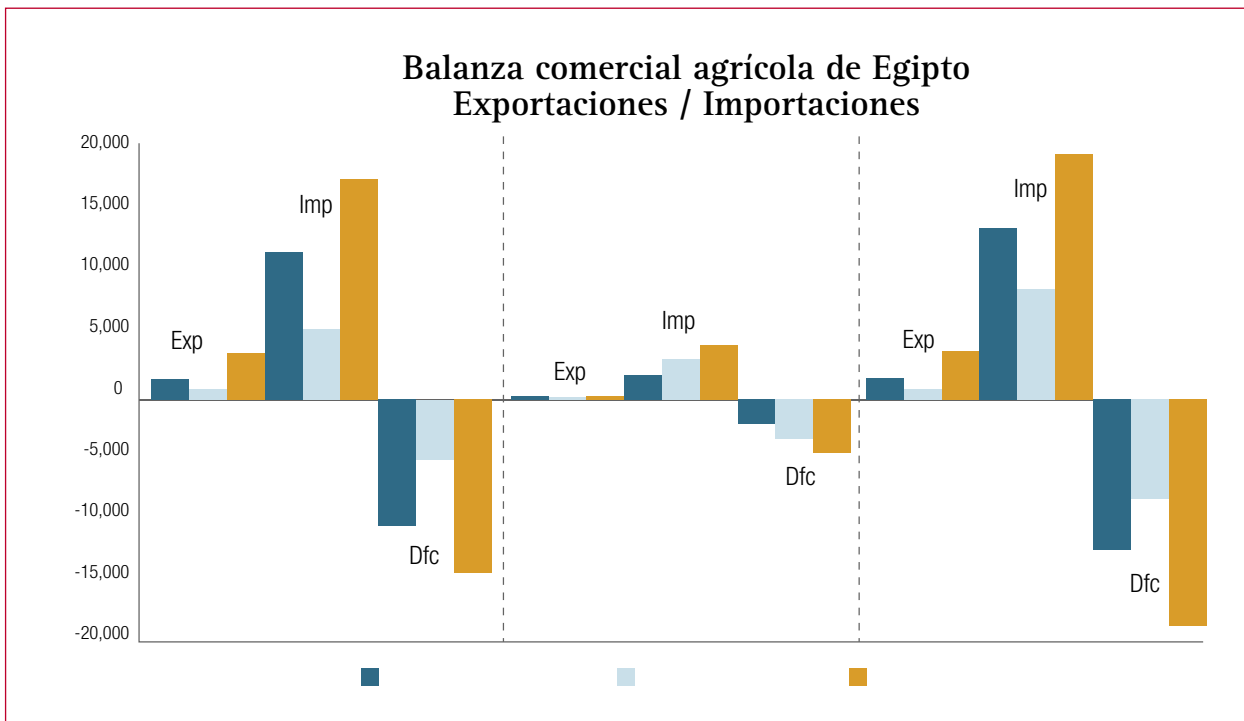


Figura 4.5 Balanza de la producción agropecuaria de Egipto en términos de cantidad, área asociada, y requerimientos de agua promediados durante el período 2001 – 2003. (Fuentes: Goueli & Abdel-Monem 2005)

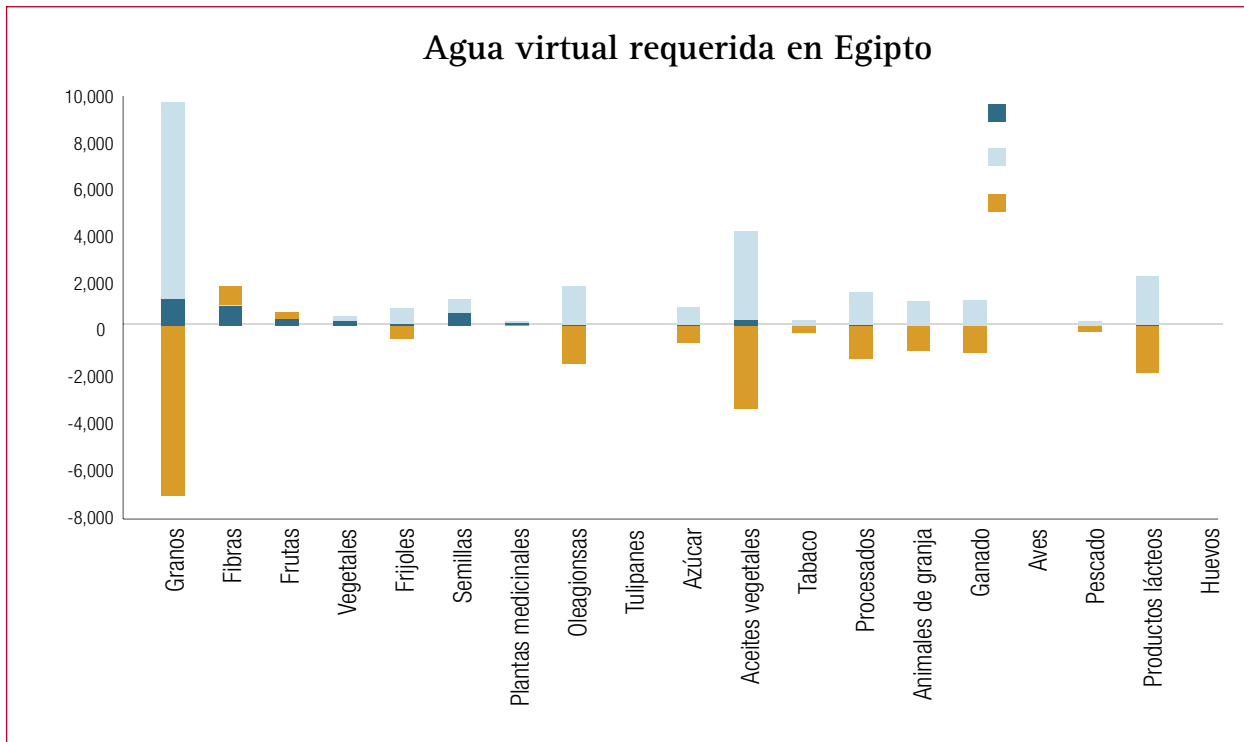


Figura 4.6 Agua virtual para productos agropecuarios en Egipto

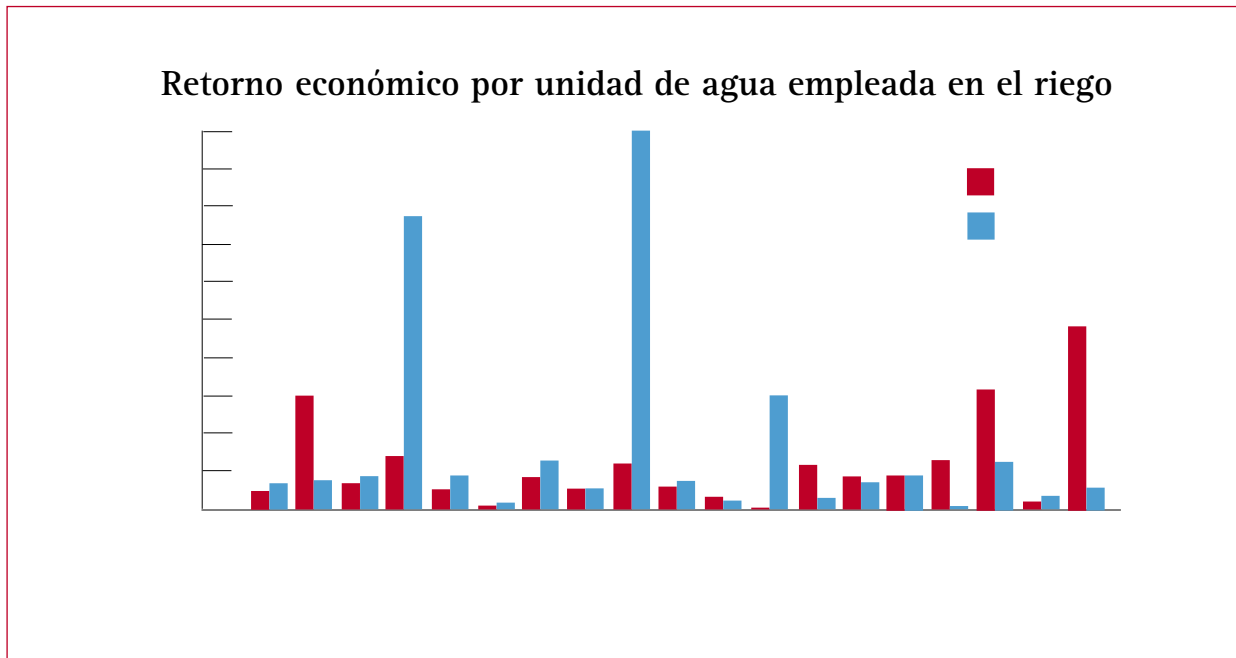


Figura 4.7 Balanza económica por unidad de agua en el riego en Egipto

toneladas de granos y harinas están siendo importadas por la región, mientras se exportan únicamente 2.4 millones de toneladas. El azúcar y los aceites vegetales se encuentran en el segundo y tercer lugar respecto a cantidades de alimentos de origen vegetal que contribuyen al déficit total. Los productos lácteos constituyen alrededor del 11.5 % del déficit total. Una investigación a fondo realizada por Goueli (2005) y análisis comparativos de la productividad del agua y el retorno económico de los productos por cada gota de agua, recomienda extender la producción de papa, vegetales, frutas, pescado, huevo y de aves de corral.

Egipto, por ejemplo, está buscando una política de exportación de productos de alto valor e importación de los de valor bajo, añadiendo valor a su manejo del "agua virtual". La balanza comercial agrícola de Egipto se muestra en las Figuras 4.5, junto con la superficie requerida para producir los alimentos exportados e importados². El agua virtual requerida para la producción de diferentes categorías de productos agrícolas (exportaciones, importaciones, déficit y excedentes) se proyecta en la Figura 4.6 y la balanza económica por unidad de agua de las diferentes categorías se describe en la Figura 4.7.

4.3 Impactos de las inestabilidades políticas

El caso especial de áreas afectadas por conflictos. Un factor negativo durante décadas en la región MENA ha sido la presencia de **conflictos**, que ha causado importantes

problemas ambientales y socio-económicos y ha aumentado la presión sobre los escasos recursos hídricos. Los impactos ambientales inducidos por conflictos incluyen daños físicos a la infraestructura (que están prohibidos por convenios internacionales) y contaminación severa debido a la liberación de sustancias potencialmente peligrosas vertidas por la infraestructura industrial y militar, que requieren de inversiones masivas para su restauración y rehabilitación. La falla continua para resolver tensiones políticas que han perdurado desde hace mucho tiempo en la región es un factor importante que limita el manejo efectivo del agua y por lo consiguiente, el desarrollo sustentable.

4.3.1 Impactos de la inestabilidad política en el sector hídrico de Palestina

Los años de cierres de fronteras israelíes y el control de los recursos hídricos ha afectado de manera grave a la población Palestina (ESCWA, 2005). La tensión prevaleciente se acentúa por la desigualdad en el acceso al agua potable segura entre israelíes y palestinos. La situación se complica aún más por las constantes interrupciones en servicios de agua potable y saneamiento. Los proyectos de aprovechamiento de agua implantados por Israel y las estructuras de captación de agua redujeron el caudal normal del río Jordán de 1,227 Mm³/anuales a 114 Mm³/anuales, disminuyendo de manera significativa la parte de agua Palestina de los recursos fluviales.

² Un feddan (medida egipcia) es equivalente a 4200m²

El Banco Mundial aprobó un subsidio de USD\$ 7.8 millones a la Autoridad Palestina para manejar la inminente amenaza a salud pública y los peligros ambientales debidos a la falta de tratamiento adecuado de las aguas residuales en Gaza del Norte. Aún cuando el 64% de las aguas residuales se capta en Gaza, la mayoría no son tratadas apropiadamente, contribuyendo de manera considerable a la contaminación del acuífero costero y costas ribereñas.

4.3.2. Impactos de la inestabilidad política en el sector hídrico de Irak

Las guerras consecutivas y años de sanciones en Irak han dejado impactos devastadores en la situación del agua, con interrupción de los suministros de agua y electricidad y destrucción de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Los derrames de petróleo, liberaciones de agentes químicos tóxicos y agotamiento del uranio han contaminado seriamente los recursos de aguas subterráneas y superficiales. De acuerdo con la OMS y el PNUD, el país ha sufrido brotes severos de cólera y otros brotes de enfermedades transmitidas por el agua. La población iraquí, en particular las mujeres, ancianos, niños y los pobres están enfrentando grandes problemas debido a la destrucción de las plantas potabilizadoras, así como de tratamiento de aguas residuales. Se calcula que el sector hídrico iraquí necesita 15 mil millones de dólares estadounidenses para reparar un sistema de agua desmantelado, dañado por la guerra y por la falta de mantenimiento. Más de dos años después de la caída del régimen, el país del Éufrates y del Tigris está luchando contra una escasez recurrente del agua en Bagdad y en otras ciudades grandes, con un saneamiento en malas condiciones y una red de riego desmantelada. El sistema de agua potable y alcantarillado iraquí también ha sido seriamente afectado por los conflictos. En las áreas rurales, particularmente en el sur, los recursos hídricos para uso doméstico no son confiables y presentan una amenaza seria para la salud pública³.

4.4 Tratamiento y reuso de aguas residuales

El tratamiento de aguas residuales puede ser una fuente de agua de bajo costo. Bajo la escasez de agua prevaliente, el reuso de aguas residuales tratadas constituye una herramienta atractiva para mitigar la falta de agua. En primer lugar, preserva el agua de mejor calidad

para usos de mayor valor, básicamente para consumo humano. El costo de un tratamiento de nivel secundario para aguas residuales domésticas en la región MENA, en promedio de USD\$ 0.5/m³, es en la mayoría de los casos más barato que desarrollar nuevos suministros en la región (BM, 2000). En segundo lugar, la captación y tratamiento de las aguas residuales protege las fuentes existentes del agua dulce que es tan valiosa, el ambiente en general y la salud pública y puede ser de utilidad para la recarga de acuíferos. Si esto último es correctamente integrado como parte de un análisis económico, la captación, tratamiento y reuso de aguas residuales se convierten en las más altas prioridades para destinar los insuficientes fondos públicos. En tercer lugar, si se administran adecuadamente, las aguas residuales tratadas pueden ser, en algunos casos, la fuente principal para la agricultura y sustituir así fuentes de agua dulce. Debemos recordar que es una fuente de agua constante y el nitrógeno y fósforo en las aguas residuales pueden resultar en rendimientos mucho más altos que el riego con agua dulce, sin aplicación adicional de fertilizantes (IDRC, 2002)⁴. Los proyectos de investigación en Túnez y Arabia Saudita han demostrado que los efluentes tratados tienen características químicas, no microbiológicas, superiores que las aguas subterráneas para riego y que las aguas residuales tratadas tienen niveles de salinidad más bajos.

Entre los países en la región que practican el tratamiento y reuso de aguas residuales, se incluyen Kuwait, Arabia Saudita, Omán, EAU, Siria y Egipto. Túnez y Jordania practican el tratamiento y reuso de aguas residuales como un componente integral de su manejo de agua y estrategias de protección ambiental.

4.4.1 La experiencia de Jordania

En Jordania, en el año 2001, alrededor del 63% de la población urbana y 53% de la población total tenían captación de aguas residuales y sistemas de tratamiento; la mayoría de la población restante (44%) tenía sistemas de tratamiento in-situ (pozos y tanques sépticos) y sólo el 3% de la población, básicamente en áreas aisladas y agrícolas, carecían de acceso a instalaciones sanitarias (CEHA 2003)⁵. La cantidad de aguas residuales tratadas en el año 2000 era de 72 millones de metros cúbicos, con una relación de efluente a afluente de 0.9, equivalente a un tercio del suministro del agua potable. Cerca del 75% de las aguas

³ ESCWA (2005), <http://webworldbank.org/WBSITE/external/NE>

⁴ "Primer Foro WDM sobre Reuso de Aguas Residuales", Marzo 26-27, 2002, Rabat, Marruecos

⁵ "Consulta Regional para Revisar las Prioridades Nacionales y los Planes de Acciones para el Manejo y Reuso de Aguas Residuales" Amán 20-22 Octubre, 2003. Jordan Country Paper (Documento presentado por Jordania) por Saleh Malkaw, Departamento del Agua de Jordania.

residuales tratadas y 85% de las aguas residuales tratadas reusadas proviene de la planta de Tratamiento Al Samra.

El Sistema WSP (Laguna de Estabilización de Aguas Residuales Al Samra) fue puesto en marcha en mayo de 1985 y para 1986 estaba recibiendo aproximadamente 57,000 m³/d de aguas residuales domésticas y de aguas de alcantarillado del Área Metropolitana del Gran Amán en Jordania. Además de la instalación WSP, que está alrededor de 40 kilómetros al noreste de Amán, el sistema abarca una instalación de recepción y pretratamiento de aguas residuales, un sifón invertido de 38.6 kilómetros de largo y una estación de bombeo de aguas residuales crudas. Una composición típica de aguas residuales es de 1600 mg/l DBO₅, 5700 mg/l DCO y 2600 mg/l de Sólidos Suspendidos. Las lagunas Al Samra fueron altamente eficientes, eliminando 80% y 91% del DBO₅ entrante sobre la base de muestras de efluentes finales no filtradas y filtradas, respectivamente.

Las aguas residuales tratadas contribuyen con alrededor del 12% de agua en el riego y con alrededor de 16 km² de agricultura restringida y alrededor de 100 km² de agricultura no restringida, después de mezclarse con agua dulce. Los cultivos y árboles más comunes son la cebada, los olivos y las acacias.

Tratamiento de aguas residuales y política de reuso:

- El tratamiento de aguas residuales deberá tener como objetivo producir efluentes adecuados para reuso en riego, que cumpla como mínimo, con los Lineamientos de la FAO y de la OMS.
- El uso de aguas residuales tratadas en riego deberá tener la más alta prioridad y deberá continuarse luchando en este sentido.
- Las normas de calidad de los efluentes deberán definirse con base en las tecnologías de tratamiento disponibles para apoyar o mejorar las condiciones de los cuerpos receptores de dichas aguas.
- Las tecnologías de tratamiento deberán seleccionarse con la debida consideración a la operación, mantenimiento y ahorro de energía.
- Las normas jordanas son marcos de referencia y deberán ser revisadas y modificadas para reflejar las condiciones ambientales particulares o el uso final.
- Deberá establecerse el principio "el que contamina, paga".

Política de manejo de aguas residuales:

- El papel del gobierno está bien definido y su participación

se reducirá al aspecto regulatorio, en tanto que el papel del sector privado se expandirá con la administración de contratos, BOT (Construir, Operar y Transferir), BOO y otras formas de participación.

4.4.2 La experiencia de Túnez

En Túnez, el volumen de aguas residuales tratadas disponibles en 2000 excedió los 125 millones m³ (IDRC 2002) y para 2002 había alcanzado 170 millones m³ (CEDARE 2004)⁶. El uso de efluentes tratados es temporal en Túnez (primavera y verano) y el efluente se mezcla frecuentemente con aguas subterráneas antes de aplicarse al riego de cítricos y olivos, cultivos de forraje, algodón, campos de golf y jardines de hoteles. El riego con aguas residuales de vegetales que podrían consumirse crudos está prohibido por la Ley Nacional de Aguas (Código de Aguas). Los Departamentos Regionales para el Desarrollo Agrícola (CDRA) supervisan todos los sistemas de distribución del agua en el riego y el cumplimiento de la ley.

Los métodos de tratamiento incluyen el tratamiento terciario para 4.8% de las aguas residuales generadas, incluyendo la desfosfatización y desnitrificación. El tratamiento secundario con lodos activados de carga media para 46.9% del volumen, lodos activados de carga baja para 31.8% del volumen, en lagunas 16.2% y con filtros de percolación el 0.7% del volumen. El tratamiento primario consiste en la filtración y sedimentación gruesa que podría

Cuadro 4.1 Cooperación de los recursos hídricos compartidos

La Iniciativa de la Cuenca del Nilo proporciona un ejemplo excelente de una fructífera cooperación a nivel cuenca. Diez naciones ribereñas del Nilo han acordado e iniciado la implantación de un marco de cooperación de cuencas fluviales para el desarrollo y uso del agua del Nilo, basado en beneficios compartidos y uso equitativo del agua. Los programas de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo están dirigidos a la erradicación de la pobreza, el mejoramiento de la calidad de vida, la reducción de la contaminación y el desarrollo sustentable de todos los países ribereños del Nilo. El Secretariado del NBI fue establecido oficialmente en Entebe, Uganda, en Noviembre del año 2002.

⁶ "Manejo de las Aguas Residuales y Evaluación del Reuso para el Mediterráneo", El-Qoussy, CEDARE, Reporte WRMI-Junio 2004

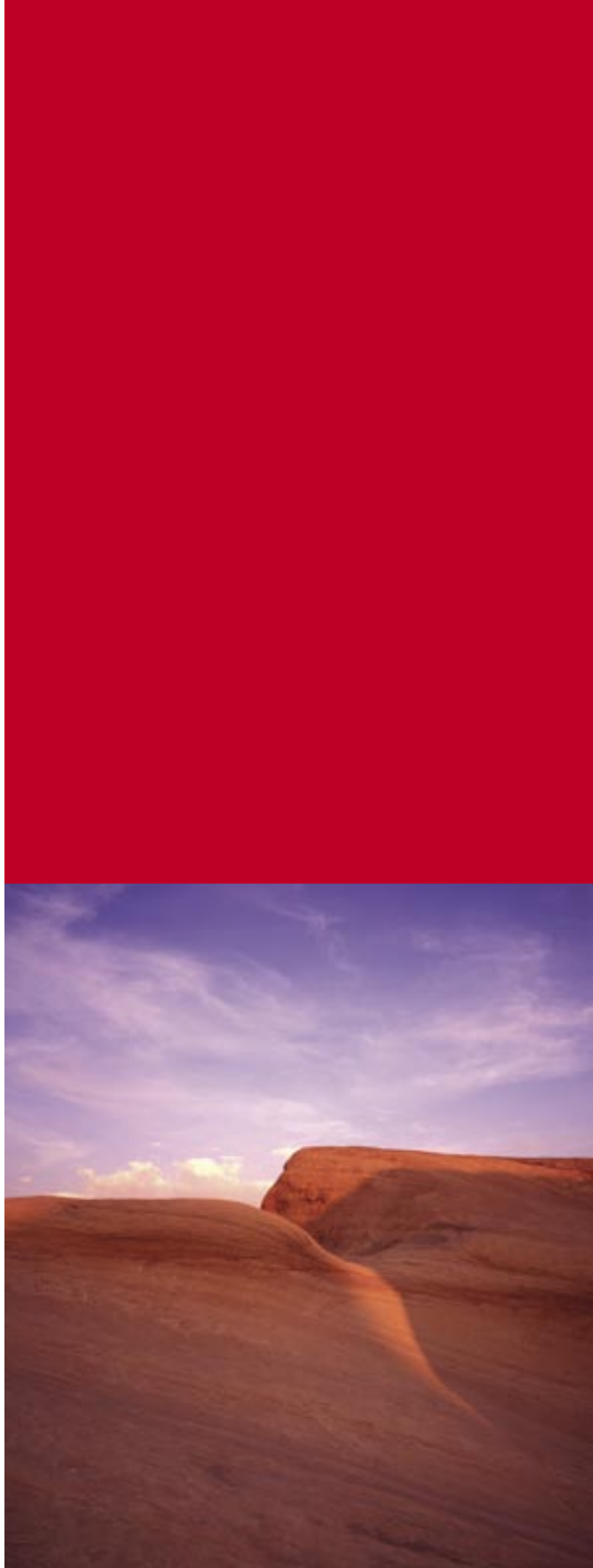
ser aireada o no aireada. El tipo de tratamiento en lagunas afecta la concentración de sales y por lo tanto, la salinidad del agua tratada difiere de una planta a otra desde 1 a 6 mg/l.

La agricultura es el usuario principal de aguas residuales tratadas. Más de 6,600 hectáreas se riegan actualmente con este tipo de aguas. La descarga proyectada de aguas de residuales tratadas es de 215 millones de metros cúbicos para el año 2006, la cual será suficiente para el riego de 20,000 hectáreas, es decir, el 5% de las tierras de riego en el país (CEDARE 2004). Las medidas sanitarias preventivas que se toman para los empleados responsables del mantenimiento de las redes y conducción de agua consisten en vacunación y exámenes médicos periódicos.

La estrategia nacional del reuso de aguas residuales incluye aspectos técnicos (tratamiento adicional, reuso menos restrictivo, aumento en las opciones de reuso), los aspectos institucionales (mejorar la coordinación entre diferentes sectores del agua, aumentar la participación del sector privado, recuperar los costos sobre una distribución justa y equitativa), aspectos sociales (participación y creación de conciencia pública, comunicación y educación) y aspectos ambientales (reducir los impactos negativos, tratamiento confiable y adecuado, control sanitario).

4.5 Recursos hídricos compartidos y cooperación internacional

Algunos ejemplos de buenas prácticas de cooperación sobre agua compartida muestran su factibilidad y beneficios. La necesidad de compartir el agua en la región ha dado lugar a diversos acuerdos para compartir agua y programas de cooperación, en donde la experiencia ha demostrado que el compartir los recursos hídricos, las asociaciones para el manejo o inversión, o la cooperación técnica sobre una base justa y equitativa, pueden mejorar los beneficios de todos los interesados y contribuye a un ambiente de paz en una escala más amplia. Los ejemplos incluyen acuerdos sobre manejo cooperativo de la Cuenca del Río Tigris-Éufrates entre Irak y Siria, negociaciones entre Líbano y Siria sobre las aguas de los Ríos Oronte y Nahr el Kabir que dieron lugar a dos convenios, acuerdos bilaterales para compartir agua del Río Jordán y la Iniciativa de la Cuenca del Nilo. Aún más, la cooperación regional sobre la utilización sustentable del Acuífero de la Arenisca de Nubia ha logrado un progreso importante entre Egipto, Libia, Sudán y el Chad. De manera similar, Argelia, Túnez, y Libia han logrado una cooperación próspera para el Acuífero del Sahara del Norte Occidental.



4.5.1 Cooperación Líbano-Siria en el caso Nahr El Kabir sobre el manejo de agua⁷

Parte del río Nahr El Kabir surge dentro del territorio libanés y constituye la frontera norte del país con la República Árabe Siria. Esto significa un volumen anual de alrededor de 150 millones de metros cúbicos. El 11 de junio de 2002, se promulgó el decreto No. 8005, enviando un proyecto al parlamento libanés para permitirle al gobierno negociar un acuerdo con la República Árabe Siria respecto a la distribución de las aguas de la cuenca Nahr el Kabir y la construcción de una presa conjunta en el cauce del río principal. El Acuerdo fue estructurado en línea con las leyes internacionales, en particular con la Convención de la ONU de 1997 "Convención sobre el Uso de los Cauces de Aguas Internacionales para Propósitos de No Navegación". Esta Convención, que ha sido ratificada tanto por Líbano como Siria, constituye una base sólida para administrar y compartir de manera equitativa los ríos internacionales. Con esta base, el comité conjunto Líbano-Siria acordó la distribución de las aguas del Nahr el Kabir y la construcción de una presa en la localidad de Idlin – Noura el Tahta con una capacidad de almacenamiento de 70 millones de metros cúbicos. El convenio estableció compartir el caudal anual total del Nahr el Kabir en el lugar de la presa en una proporción 60:40 entre Siria y Líbano respectivamente. Las participaciones se mantienen fijas en todas las condiciones, ya sea en un año seco, normal o húmedo.

4.5.2 Cooperación entre Jordania y Siria sobre aspectos de agua

Dos importantes acuerdos subregionales han sido llevados a cabo entre Jordania y Siria sobre temas del agua. Primeramente, Siria acordó proporcionarle a Jordania 60 millones de metros cúbicos de agua anualmente (ESCWA 2005) y segundo, los dos países están emprendiendo la construcción de la Presa Wehdeh en el río Yarmouk en el norte de Jordania, que había estado suspendida desde 1987 debido al rechazo de Israel. El Yarmouk forma parte de las fronteras norte de Jordania con Siria, a 120 km de Amán. La capacidad total de almacenamiento sería alrededor de 110 millones de metros cúbicos. La segunda etapa tiene contemplado aumentar la capacidad de almacenamiento de la presa, alrededor de 225 millones de metros cúbicos. La presa captará las avenidas y el caudal base disponible en la cuenca Yarmouk, proporcionando alrededor de 30 millones de metros cúbicos de agua para el

riego de 31,000 dunum⁸ (3,100 hectáreas) de tierra cultivada; abastecerá a Amán y sus alrededores con 50 millones de metros cúbicos de agua potable anualmente y después de la terminación de la segunda etapa, generará anualmente cerca de 18,800 Megawatt/hr de electricidad.

El costo y tiempo para la construcción de la presa es sorprendentemente bajo. Se calcula que el costo esperado de la primera etapa de construcción sea alrededor de 66 millones de dinares jordanos. El Fondo Árabe para el Desarrollo Económico y Social está financiando el 80% del costo total del proyecto, el Fondo Abu Dhabi para el Desarrollo proporciona 10% y el Gobierno de Jordania participa con el 10% restante.

4.5.3 Cooperación Kuwait – Irán

Se ha llegado a un acuerdo con Irán para transportar a Kuwait alrededor de 200 millones de galones de agua al día vía acueductos a través del Golfo. El proyecto será implantado por el sector privado mediante un esquema BOT (ESCWA 2005)

⁷ Fuente: Documento presentado por Líbano en el Taller para el Mejoramiento de las Habilidades de Negociación sobre Temas de Aguas Compartidas para Palestina, Mar Muerto, Diciembre 2003

⁸ 1 dunum = 1000m²

5. ACCIONES locales exitosas

5.1 Introducción

De acuerdo con el lema del IV Foro Mundial del Agua “**Acciones locales para un reto global**”, este capítulo del informe está dedicado a la consideración de acciones locales exitosas en la región Medio Oriente y Norte de África (MENA por sus siglas en inglés). Las secciones iniciales tratan sobre políticas e iniciativas de gobernabilidad y el capítulo concluye con 29 casos prácticos de acciones que han tenido éxito y se han llevado a cabo en la región.

Tipos de acciones exitosas consideradas. El tipo más común de acción es un proyecto, pero algunas de las “acciones” documentadas en este informe en realidad son planes y algunas veces estrategias que se espera conduzcan a acciones concretas en un futuro cercano. Cuando estas estrategias y planes son bastante definitivos y cuando representan un nuevo enfoque dentro del país en cuestión, en materia de manejo del agua, entonces se han incluido como “acciones”. En resumen, los tipos más comunes de acciones que se tratan son los siguientes:

- proyectos que van más allá de lo “usual”;
- reformas a políticas y cambios institucionales que son innovadores;
- iniciativas de gobernabilidad, como las campañas para crear conciencia o incrementar la capacidad;

- formulación de estrategias y planificación hídrica más allá de las prácticas normales;
- investigación orientada a las acciones que han producido nuevos enfoques;
- tecnologías innovadoras.

Las acciones han sido instrumentadas por una gran variedad de instituciones. Para reflejar la variedad tan amplia de actores que han realizado innovaciones en la región, los casos prácticos se han tomado de las experiencias de una gran variedad de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, entre las que se incluyen las siguientes:

- **gobiernos** que promulgan leyes y políticas;
- **dependencias del sector público** que instrumentan acciones;
- **institutos de investigación** involucrados en estudios de acciones aplicadas;
- **organizaciones no gubernamentales** relacionadas con el agua;
- **grupos de usuarios de agua** (entre los que se incluyen organizaciones de cuenca, riego, así como organismos operadores de agua);
- **empresas privadas**, incluidos bancos, que buscan oportunidades de negocios;
- **dependencias donantes** que financian proyectos y promueven ciertas políticas.

Frecuentemente las acciones a pequeña escala enseñan las mejores lecciones. Cada uno de estos tipos de organizaciones pueden encontrarse en diferentes niveles que van desde el local (gobiernos de localidades pequeñas, asociaciones locales de usuarios de agua o grupos de autoayuda), hasta una entidad internacional (la Organización de las Naciones Unidas, el Banco Mundial, institutos internacionales de investigación). Uno de los retos que encontramos en la preparación de este informe es captar las innumerables acciones a pequeña escala que tienen lugar a nivel local, financiadas por ONGs locales o entidades gubernamentales locales. Aunque las acciones locales muchas veces están integradas en programas más grandes, frecuentemente las acciones independientes emprendidas a nivel micro son las más innovadoras y pueden enriquecer nuestra percepción de cómo mejorar el manejo del agua.

5.2 Políticas y gobernabilidad del agua
Los países en la región han estado muy activos revisando sus políticas y actualmente se están llevando a cabo

muchas innovaciones. Diversos países han reconsiderado sus políticas actuales sobre el agua y se están enfocando en la racionalización de los recursos hídricos disponibles y en forma paralela realizan inversiones para aumentar el suministro de agua. Por ejemplo, Bahrein ha preparado un plan sobre el agua para el período 2006-2020 y ha vuelto a evaluar todos los recursos disponibles y demandas futuras de agua. Este ejercicio de reevaluación ayudó en la planeación de las políticas sobre agua para administrar este sector vital e identificar las brechas en la legislación relacionadas con el desarrollo y protección de los recursos hídricos. En Arabia Saudita, el Ministerio está preparando una estrategia nacional y un plan de acción para el sector hídrico que incluye una evaluación de las prácticas actuales de manejo del agua (desarrolladas en el 2005), la formulación de políticas estratégicas sobre el agua (en proceso) y el desarrollo de un plan de acción para aplicar la estrategia para el agua (que se espera tener para el 2008). Actualmente, Qatar está revisando y modernizando su estructura legal con el fin de aplicar los conceptos y lineamientos de la GIRH (Gestión Integrada de los Recursos Hídricos), mientras que los Emiratos Árabes Unidos han adoptado una estructura legal que regula el manejo del suministro de agua y el sector de saneamiento (ley promulgada en el 2002), basándose en su experiencia exitosa en la creación de una asociación pública y privada para proporcionar servicios de agua y saneamiento.

Diversos países han creado nuevas estructuras institucionales integradas para el manejo de los recursos hídricos. Los países miembros del Consejo de Cooperación del Golfo (GCC) también reformaron sus estructuras institucionales, a través de las cuales un ministerio independiente es ahora responsable del manejo de los recursos hídricos. La planeación, administración y aplicación de las leyes están bajo la responsabilidad de un ministerio, que a su vez dará servicio a todos los sectores, sin inclinarse a favor de un sector en detrimento del otro. Este tipo de organización legal e institucional facilita la asociación pública/privada en el suministro de agua y servicios de saneamiento, donde estos países tienen un buen récord y considerable experiencia en servicios eficientes al cliente. Irak también ha establecido un nuevo ministerio para los recursos hídricos con objeto de integrar todos los sectores usuarios del agua.

Participación del sector privado. A nivel de desarrollo y aplicación de las herramientas administrativas, los países del GCC tienen un buen récord en su asociación con el sector privado, especialmente en términos de desalinización del agua y tratamiento para volver a usarla. Por ejemplo, los

Emiratos Árabes Unidos comenzaron a formular planes de privatización a largo plazo a través de proyectos BOO para el suministro de agua entre diversas compañías internacionales y diferentes autoridades del agua, lo cual es regulado por el Departamento de Regulación y Supervisión. En Arabia Saudita se hicieron diversos intentos para incrementar la participación del sector privado, motivando así al Ministerio de Agua y Energía a mejorar y desarrollar la administración de este sector. A este respecto, se desarrolló un plan administrativo en dos fases. La primera fase se enfocó en instrumentar mediciones para el manejo de la demanda, que incluyen instalación de medidores de agua, facturación y cobro. La segunda fase se enfocó en una reforma general del sector hídrico, haciendo énfasis en nuevas estructuras legales y operativas y una revisión minuciosa de las tarifas.

La agenda para la descentralización. Siria ha establecido Direcciones Hídricas Independientes a nivel de cuenca para promover la descentralización; asimismo, ha descentralizado la responsabilidad del suministro de agua y saneamiento, dejándola en manos de las autoridades y municipalidades encargadas del agua. En Líbano, al Ministerio del Agua se le asignaron nuevas responsabilidades y 21 entidades encargadas del agua se consolidaron en cuatro. En Omán, el Ministerio de Municipalidades Regionales, Medio Ambiente y Recursos Hídricos, está a cargo de implantar una estrategia de descentralización. Dentro de este Ministerio, la dirección general de asuntos relacionados con el agua implanta proyectos para el desarrollo hídrico y trabaja para modernizar y mejorar sus servicios. Además, Omán ha podido proporcionar agua dulce a numerosas áreas rurales a través del apoyo del sistema Aflaj a nivel comunitario, una tecnología nativa de aplicación de los conceptos GIRH. Al respecto, se estableció una base de datos para todos los pozos existentes y el sistema Aflaj (Proyecto de Pozos Nacionales-Inventario Aflaj).

Otras áreas de avance. En Egipto, Marruecos, Túnez, Jordania y Palestina se ha logrado un avance muy importante en el establecimiento de la estructura legal para normar la calidad del agua, proteger el medio ambiente y controlar el uso del agua. Todos estos países han seguido una política de establecer "organismos operadores" locales para el suministro de agua y saneamiento, autoridades locales y subregionales para administrar los servicios de agua y saneamiento en sus respectivas áreas. También han incrementado la participación de todos los involucrados: por ejemplo, la formulación de estrategias nacionales está basada en consultas con todos los involucrados a través de talleres y reuniones con autoridades municipales en donde participan tomadores de decisiones,

Cuadro 5.1 El Consejo Árabe del Agua – Objetivos y actividades

Objetivos: El objetivo del Consejo Árabe del Agua es promover una mejor percepción y manejo de los recursos hídricos en los estados árabes de manera multidisciplinaria, no política, profesional y científica; y difundir el conocimiento y mejorar el intercambio de experiencias e información, con la finalidad de lograr el desarrollo integral y racional de los recursos hídricos de la región para beneficio de sus habitantes. Además, el Consejo tiene el mandato de representar los puntos de vista de los estados árabes en foros globales e internacionales sobre aspectos políticos, institucionales, legales y financieros del manejo del agua o sobre temas técnicos como la transferencia de conocimiento, desarrollo conceptual de políticas o preparación de estrategias y planes de acción relacionados con los recursos hídricos y su uso.

Un rol defensivo y consultivo: Otros objetivos del AWC incluyen servicios de consultoría a los sectores públicos, privado y voluntario sobre aspectos del manejo del agua y promover la participación apropiada de los involucrados en los procesos de toma de decisiones y el intercambio equitativo de los beneficios del desarrollo del agua.

asociaciones de usuarios de agua, ministerios relacionados el sector privado y las comunidades locales. Además, en la última década se han desarrollado importantes empresas mixtas (PPP) en Marruecos y Egipto, especialmente para importantes proyectos de desarrollo agrícola. En Marruecos se han formulado planes de acciones y estrategias eficientes para el manejo de sequías para enfrentar el cambio climático y las sequías cíclicas.

5.3 Integración regional: el Consejo Árabe del Agua (AWC)

Creación del AWC. La cooperación regional e intercambio de información sobre los recursos hídricos siempre ha sido muy importante y estos pasos hacia la integración regional serán reforzados por el Consejo Árabe del Agua (AWC), una organización regional no gubernamental dedicada a coordinar el inicio de la aplicación de la gestión integrada de los recursos hídricos en el mundo árabe, con objeto de maximizar los beneficios económicos, sociales y ambientales. El AWC (ver cuadro 5.1) fue instalado formalmente el 14 de abril de 2004 en El Cairo, Egipto, en presencia de más de 400 expertos en agua que representaban 17 estados árabes, organizaciones regionales e internacionales, así como las principales universidades, centros de investigación y el sector privado.

El AWC hasta ahora. El AWC ha realizado una revisión de la situación actual del agua en todos los estados árabes,

Tabla 5.1 Programas de la Iniciativa de la cuenca del Nilo

PROGRAMA	COMPONENTE
Programa de Visión Compartida (SVP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acción Ambiental Transfronteriza de la Cuenca del Nilo 2. Comercio Regional de Energía en la Cuenca del Nilo 3. Uso Eficiente del Agua para la Producción Agrícola 4. Planeación y Manejo de los Recursos Hídricos 5. Participación de los Involucrados y Desarrollo de la Confianza (Comunicación) 6. Capacitación Aplicada 7. Desarrollo Socioeconómico y Compartir Beneficios
Programas de Acción Complementaria (SAP)	Lagos Ecuatoriales del Nilo (NELSAP por sus siglas en inglés) Nilo Oriental (ENSAP por sus siglas en inglés)
Facilitación de la NBI y Manejo del Programa	Apoyo continuo para facilitar el avance de la NBI y coordinación, control de calidad y monitoreo del Programa SVP

así como una revisión del estado de los planes GIRH en la región y ha dirigido sus esfuerzos para presentar las experiencias de la región Medio Oriente y Norte de África en el IV Foro Mundial del Agua. El AWC está impulsando también diversas iniciativas regionales y está formulando una propuesta para crear un Instituto Regional de Manejo del Agua.

5.4 Cooperación a nivel cuenca; El caso de la Iniciativa de la cuenca del Nilo

El objetivo de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo es obtener beneficios para todos los países ribereños, optimizando una estructura de planificación integrada.

La Iniciativa de la Cuenca del Nilo es un excelente ejemplo de una cooperación fructífera a nivel de cuenca. Diez países ribereños en el Nilo se han puesto de acuerdo y han iniciado la instrumentación de una estructura de cooperación en la cuenca para el desarrollo y uso del agua del Nilo, basándose en beneficios compartidos y un uso equitativo del agua. El objetivo de los programas de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo son: reducir la pobreza, mejorar las condiciones de vida, disminuir la contaminación y promover un desarrollo sustentable de todos los países ribereños del Nilo. El Secretariado de la Iniciativa de la Cuenca del Nilo se estableció oficialmente en Entebe, Uganda, en el mes de noviembre de 2002. Entre los Programas de Visión Compartida (SVPs) convenidos dentro de la estructura GIRH están los siguientes: (1) Programa de Acción Ambiental Transfronteriza de la Cuenca del Nilo; (2) Programa de Planeación y Manejo del Agua; (3) Programa de Capacitación Aplicada y (4) Programa de Desarrollo Socioeconómico y Compartir Beneficios. En la tabla 5.1 se presenta una lista de los Programas de Visión Compartida (SVPs) con su estado de instrumentación.

5.4.1 Programa de Acción Complementaria para el Nilo Oriental (ENSAP):

Proyectos donde todos ganan, dentro de un programa de objetivos múltiples. El Programa de Acción Complementaria para el Nilo Oriental (ENSAP) actualmente incluye los siguientes países: Egipto, Etiopía y Sudán. Los países ribereños en el Nilo Oriental reconocen que es necesario evaluar las inversiones potenciales dentro de un contexto regional y que los beneficios “donde todos ganan” son más probables de encontrar en proyectos dentro de un programa integral con objetivos múltiples. El Proyecto de Desarrollo Integrado del Nilo Oriental (IDEN) incluye siete subproyectos a corto plazo. La mayoría de estos proyectos ya han sido iniciados y el resto

Cuadro 5.2. Programa de Acción Complementaria para la Región de los Lagos Ecuatoriales del Nilo (NELSAP): Proyectos identificados

Manejo de los recursos naturales

1. Mejor productividad agrícola a través de cultivos de temporal, riego en pequeña escala y manejo de ganado.
2. Proyecto de industria pesquera para el Lago Alberto y el Lago Edward.
3. Desarrollo del marco para el manejo cooperativo de los recursos hídricos de la cuenca del río Mara.
4. Gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca del río Kagera.
5. Desarrollo del marco para el manejo cooperativo de los recursos hídricos de las cuencas de los ríos Malakisi-Malaba-Sio.
6. Reducción del lirio acuático en la cuenca del río Kagera.

Desarrollo hidroeléctrico y comercio de la energía

1. Desarrollo hidroeléctrico (HEP) de las cascadas de Rusumo.
2. Estudio de clasificación y factibilidad de desarrollos hidroeléctricos en la región NEL (Lagos Ecuatoriales del Nilo).
3. Interconexión entre Kenya y Uganda.
4. Interconexión entre Burundi, Congo y Ruanda.
5. Interconexión entre Burundi y Ruanda.
6. Interconexión entre Rwanda y Uganda.

se lanzará en breve. Los subproyectos IDEN son los siguientes

- Subproyecto de Modelo de Planeación del Nilo Oriental
- Subproyecto de Objetivos Múltiples para el Desarrollo de Recursos Hídricos Baro-Akobo
- Subproyecto de Alerta Previa y Preparación para Inundaciones
- Subproyecto de Interconexión de Transmisión Etiopía/Sudán
- Programa de Inversión en el Comercio de Energía del Nilo Oriental
- Subproyecto de Riego y Drenaje
- Subproyecto de Manejo de la Cuenca

5.4.2 Programa de acción complementaria para la región de los Lagos Ecuatoriales del Nilo (NELSAP)

El beneficio mutuo del desarrollo integrado optimizado a nivel de cuenca o subcuenca, impulsa la cooperación en estos programas. La región de los Lagos Ecuatoriales del Nilo (NEL) incluye los seis países en la porción sur de la Cuenca del Nilo, Burundi, República Democrática del Congo, Kenya, Ruanda, Tanzania y Uganda, así como los países ribereños río abajo, Egipto y Sudán. Los objetivos de NELSAP son contribuir a la erradicación de la pobreza, promover el crecimiento económico y revertir la degradación ambiental. Se espera que los subproyectos de NELSAP se implanten en el corto plazo. En forma consensuada los países ribereños de los Lagos Ecuatoriales del Nilo han identificado 12 proyectos NELSAP (ver el cuadro 5.2) enfocándose en las inversiones en el desarrollo agrícola, desarrollo de la industria pesquera, manejo de los recursos hídricos, control del lirio acuático y desarrollo hidroeléctrico e interconexión para transmisión.

5.5 Acciones locales seleccionadas

De más de 100 acciones locales identificadas a través del proceso consultivo de preparación rumbo al IV Foro Mundial del Agua, se seleccionaron 29 acciones para presentarse en forma detallada en este capítulo. En la Tabla 5.2 se muestran los ejes temáticos y perspectivas transversales a las que corresponden estas 29 acciones.

Tabla 5.2 Acciones Locales de acuerdo con los Temas y Perspectivas Transversales del IV Foro Mundial del Agua

PERSPECTIVAS TRANSVERSALES	EJES TEMÁTICOS	
	1. Agua para el crecimiento y desarrollo	2. Instrumentación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)
A. Nuevos modelos para financiar iniciativas locales	1. Esquema de la Asociación Pública Privada en Riego: el caso del Proyecto Guerdane en Marruecos.	7. Visión incluyente de las Asociaciones Público Privadas (PPP) en el sector del agua en Egipto e introducción al Modelo PPP en el Delta Occidental del Nilo,
B. Desarrollo institucional y procesos políticos	2. Cómo mejorar la contribución del agua al crecimiento y desarrollo de la región MENA - WB 3. Proyecto de Conservación de Suelos y Agua en Yemen.	8. Gestión del agua subterránea en la región MENA 9. El papel de la sociedad civil en la GIRH de la región árabe
C. Desarrollo de capacidades y aprendizaje social	4. Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG) y fortalecimiento de capacidades en el Medio Oriente	10. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Árabes (AWARE NET) 11. Sesión Regional Árabe para el IV Foro Mundial del Agua
D. Aplicación de la ciencia, la tecnología y el conocimiento	5. Proyecto de la Meseta de Gareh Bygone	12. Integración del cambio climático al Plan Nacional de Agua de Egipto 13. Proyecto de Manejo Integrado para Mejorar el Riego (IIIMP) 14. Saneamiento de ciclo cerrado en Siria: prueba piloto de la instrumentación de un humedal artificial
E. Establecimiento de metas, monitoreo y evaluación de la instrumentación	6. Formulación de la Política del Agua en Egipto: La juventud egipcia lleva el mensaje local del Valle del Nilo al IV Foro Mundial del Agua.	15. Evaluación de la situación de los Planes de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en la Región Árabe

3. Agua y saneamiento para todos	4. Agua para la alimentación y el medio ambiente	5. Manejo de riesgos
	18. Enfoques integrales y participativos para la planeación de riego y drenaje.	25. EMMIS: una red de conocimientos sobre los recursos hídricos en todo el Mediterráneo.
	19. Desarrollo de Capacidades en la región MENA (INWENT) 20. Organizaciones de usuarios de agua: Asociados en la GIRH	26. Desarrollo de capacidades del sector hídrico en Palestina
16. Uso de novedosos nebulizadores en destilación de multietapas (MSF) 17. Un proceso de ósmosis inversa de agua de mar con recuperación óptima, nanofiltración dual (NF) y uso eficiente de energía.	21. Recuperación de áreas afectadas por la sal en zonas de saturación hídrica 22. Investigación para demostrar la factibilidad de mejorar la eficiencia del uso de agua en la agricultura, así como en el uso de recursos hídricos no convencionales en la agricultura de riego en la región MENA. 23. Riego suplementario para mejorar la producción del trigo de temporal y productividad del agua en Siria	27. Metodología para evaluar la factibilidad de desarrollo de las aguas subterráneas en los sistemas de wadies.
	24. Estudio del agua virtual en Egipto.	28. Manejo de la calidad del agua en los países del Magreb y Mashreq 29. Reuso de las aguas residuales de campos petroleros para la agro-silvicultura, utilizando sistemas de tratamiento de humedales naturales en Omán.

AGUA PARA EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO

1. Esquema de asociación pública y privada en riego: el caso del Proyecto Guerdane en Marruecos

La zona de Guerdane en la región Souss-Massa, cerca de Agadir en Marruecos, sufre la excesiva explotación de los acuíferos y los agricultores se enfrentan a una severa escasez de agua para sus cultivos (cítricos). Los pozos privados son la única fuente para riego. Aproximadamente 600 granjas de medianas a grandes, son propiedad privada. Debido a la excesiva explotación, el nivel freático está disminuyendo un promedio de 2.5 metros por año y varias granjas son abandonadas cada año a medida que los pozos se secan o los costos de bombeo se vuelven excesivamente altos. Con objeto de reducir la extracción excesiva de los recursos de aguas subterráneas, un volumen anual de 45 millones de metros cúbicos será llevado por gravedad del complejo de la presa Chakoukane-Aoulouz al perímetro Guerdane a través de un acueducto con una longitud de 70 kilómetros. Se construirá una red de canales de riego estimada en 300 kilómetros de longitud que distribuirá agua para riego de los agricultores que se encuentran dentro de la zona Guerdane.

Delegar en el sector privado y asociación con los agricultores. Los agricultores han aceptado la sugerencia del gobierno de delegar este servicio público a un operador privado. Los agricultores pagarían tarifas equivalentes a los costos de bombeo. A través de un esquema Construir-Transferir-Operar (BTO por sus siglas en inglés) el sector privado será responsable de la construcción (que incluye su financiamiento) y la operación; una vez concluida, la infraestructura será transferida al estado y la operación será delegada al sector privado. La licitación del proyecto de riego Asociación Pública Privada Guerdane fue ganada por un consorcio encabezado por Omnium Nord-Africain (ONA), consorcio industrial marroquí, creándose así el primer operador privado de infraestructura. La estructura de las tarifas es bastante más baja que el precio del suministro de aguas subterráneas.

Beneficios para Marruecos, una Empresa Mixta (PPP) en el sector de riego. Al hacer que participe el sector privado, Marruecos se beneficiará de la integración del capital y la experiencia administrativa del operador privado, lo cual debe generar reducción de costos en esta empresa mixta. El proyecto Guerdane es bastante innovador en el sector de riego. El éxito del proceso de licitación para el proyecto de riego PPP Guerdane establece un precedente

mundial para las inversiones futuras en riego en un entorno global difícil.

2. Cómo mejorar la contribución de agua al crecimiento en la Región MENA – WB.

Un estudio respalda el enfoque holístico. Se realizó un diagnóstico detallado, para demostrar que los retos del agua no pueden abordarse con éxito en forma aislada y basados únicamente en soluciones técnicas. Más bien, es necesario un enfoque holístico que examine la interacción entre el sector del agua y el entorno económico, social y político. El análisis intenta revelar por qué, en vista de tantas evidencias de las consecuencias de las prácticas actuales, muchos países en la región frecuentemente continúan administrando los recursos hídricos en la forma tradicional. En el entorno actual, existen diversas oportunidades para estimular el cambio en la región. Se requiere mayor rigor presupuestario y suministrar agua y servicios de saneamiento de mejor calidad a la población de la región. Los enfoques de abajo hacia arriba para el manejo del servicio de agua, las presiones para cambiar la agricultura por otra actividad, el cambio climático, las tecnologías de la información y comunicación, el crecimiento de la población, el turismo y la liberalización de la política que rige el comercio agrícola, pueden hacer que las reformas hídricas sean políticamente atractivas.

3. Yemen: GIRH y el Proyecto de Conservación de Suelos y Agua (LWCP por sus siglas en inglés)

Yemen enfrenta una crisis alarmante en su sector hídrico. Los intentos por abordar el agotamiento de las aguas subterráneas con una combinación de enfoques de arriba hacia abajo (reglamentación y cumplimiento de la ley) y de abajo hacia arriba (crear conciencia entre la comunidad y hacerla participar) están siendo promovidos y sirven de ejemplos para otros países áridos que se enfrentan a una severa escasez de aguas subterráneas. La acción local del proyecto LWCP que está apoyada por el Banco Mundial, resalta los beneficios de la cooperación entre los agricultores, así como del ahorro de agua a través de una combinación de medidas para economizar y emplear la tecnología apropiada.

En el curso del proyecto, Yemen atravesó por un proceso importante de formulación de políticas firmes respecto a los recursos hídricos y la creación de instituciones capaces de administrar este recurso estratégico. Sus logros clave incluyen el establecimiento del Ministerio del Agua y el Medio Ambiente (MWE por sus siglas en inglés) y la Autoridad Nacional de Recursos Hídricos (NWRA por sus siglas en

inglés), la formulación de una estrategia nacional del agua y una política de riego. El proyecto LWCP comprende tres elementos principales: (1) manejo del agua para reducir las pérdidas en la agricultura de riego con aguas subterráneas; (2) administración de bosques y tierras y (3) fortalecimiento de las instituciones vía servicios de consultoría y capacitación. El LWCP fue el primer proyecto en Yemen que se enfocó en el manejo de los recursos hídricos, siendo el primero que utilizó nuevas técnicas para la utilización óptima de las aguas subterráneas para riego.

El proyecto introdujo nuevas tecnologías de riego, como la de goteo. También se construyeron tuberías de PVC y GI para contribuir a reducir las pérdidas de agua en el riego. De acuerdo con los datos del proyecto, el LWCP y los agricultores invirtieron juntos aproximadamente USD\$ 250.00 por hectárea en promedio para lograr ahorros de agua de aproximadamente 2,300 m³ por hectárea cada año. Por consiguiente, los costos de la inversión ascienden aproximadamente a USD\$ 0.11 por metro cúbico de ahorro anual de agua. En promedio, los ahorros en los costos de bombeo ascienden a USD\$ 0.06 por m³, de tal forma que el costo de la inversión es recuperado por los agricultores en solamente dos años, sin tomar en consideración el valor del agua ahorrada en el acuífero. Algo que cada vez es más importante es el impacto en el ahorro del agua originado por la reducción del subsidio al diesel por parte del Gobierno de Yemen. Antes de este cambio significativo, el bajo costo del combustible hacía que la extracción de agua fuera más económica para los agricultores que producen cultivos comerciales para venta inmediata como el qat. En realidad la reducción de los subsidios ha originado ahorros continuos de agua.

El proyecto ha demostrado con éxito los beneficios de combinar los enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba con objeto de detener el rápido agotamiento de las aguas subterráneas. El enfoque de arriba hacia abajo incluye la nueva ley sobre el agua, que regula la perforación de nuevos pozos y los equipos para ello, a través de las sucursales de la NWRA. El enfoque de abajo hacia arriba implica mayor participación de la comunidad en las iniciativas para ahorro del agua. La naturaleza innovadora del proyecto también está en su enfoque orientado a la demanda. Esto ha sido demostrado por el deseo de los agricultores de usar sus propios recursos para invertir en tecnologías más avanzadas para el riego. En este contexto, se elaboró un esquema para compartir los costos, en donde cada agricultor tenía que depositar una contribución en efectivo en la cuenta bancaria del proyecto antes de poder recibir asesoría técnica y equipo.

4. Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG por sus siglas en inglés); proyecto para fortalecer las capacidades en el Medio Oriente.

La necesidad urgente de fortalecer la capacidad humana para alcanzar las MDGs es ampliamente aceptada por las dependencias bilaterales y multilaterales que proporcionan asistencia técnica y fondos. En los años venideros será necesario aumentar drásticamente el número de profesionistas en MENA para enfrentar los problemas actuales relacionados con las necesidades de agua y saneamiento.

UNESCO-IHE actualmente están supervisando a dos investigadores expertos del Medio Oriente como parte de este proyecto de fortalecimiento de la capacidad MDG: uno procedente de Yemen y otro de Palestina, que están investigando lo siguiente: (1) optimización de las plantas de desalinización en Yemen y (2) manejo de la zona costera en la franja de Gaza, Palestina. Los investigadores de UNESCO-IHE provienen de dependencias gubernamentales locales y nacionales, universidades, organizaciones comerciales y no lucrativas. Aunque el objetivo de la investigación es estudiar el problema dentro de su propio contexto, se analizará con una estructura teórica basada en la literatura científica internacional. La investigación estudiará las tendencias y buscará entender las relaciones causales, elevando el tema a un plano de mayor importancia, donde pueden aplicarse soluciones viables a una escala nacional más amplia o incluso internacional, en términos de teoría, metodología, así como de soluciones tecnológicas y convenios institucionales innovadores. Las condiciones clave son el uso eficiente del agua, la sustentabilidad ambiental, la solución de conflictos y el logro de las MDGs.

5. El proyecto de la Meseta de Gareh Bygone

Las aguas subterráneas cubren aproximadamente el 60% de las necesidades de agua de Irán durante periodos de precipitaciones normales y en un porcentaje mayor durante las sequías. La supervivencia depende en buena medida de las aguas subterráneas. El rápido incremento de la población y el uso de tecnología inadecuada (máquinas rotatorias de perforación, de barreno de cable y bombas muy potentes) en los últimos 50 años han causado la disminución del nivel freático en todo Irán. Por consiguiente es esencial reabastecer las aguas subterráneas explotadas en exceso y administrarlas en forma prudente. El aprovechamiento del agua de las corrientes para la Recarga Artificial de los Acuíferos (ARG por sus siglas en inglés) es una alternativa estratégica. La ARG es

una iniciativa de tecnología menor que puede implantarse con mínimo equipo y herramientas. El control de la desertificación a través de la iniciativa ARG es una tecnología que puede utilizarse en otros contextos.

El hecho de que los pastores trashumantes tuvieron que volverse sedentarios en la década de los años 30 en la meseta de Gareh Bygone (GBP por sus siglas en inglés), un amplio territorio arenoso en el sur de Irán (28° 35' N, 53° 53' E, 1,140 metros sobre el nivel del mar) con una precipitación anual media (MAP) de 243mm y evaporación medida en recipiente tipo Clase A de 3,200 mm, inició el proceso de desertificación que produjo más de 500 emigraciones. Un pastoreo excesivo, la recolección de madera como combustible, la cacería sin sentido y la aplicación de tecnologías inadecuadas como arados de vertedero y bombas, devastaron este monte donde abundaba la vida silvestre. El nivel freático descendió 10 m en 12 años, muy cerca del lecho rocoso. La intrusión de agua salobre al acuífero complicó el problema de escasez de agua. La salinización de la tierra fue el resultado del riego con aguas salinas. La emigración de los habitantes de cuatro poblados redujo el GBP a unas cuantas personas, donde las mujeres y los niños que quedaron tenían que caminar hasta 6 km al día para encontrar agua.

Están disponibles los resultados de los estudios que fueron aplicados a este proyecto de investigación y desarrollo. La sustitución de los *Eucalyptus camaldulensis* *Den* por árboles que consumen menos agua, ha ayudado a su conservación. A medida que los suelos arenosos de las cuencas de sedimentación son cubiertos con depósitos más finos, más campos arables se encuentran disponibles. La capacidad de los sistemas ARG está siendo optimizada para obtener el mayor provecho de cada unidad de agua. Se están preparando planes estratégicos para que los cultivos crezcan y las personas vuelvan.

6. Cómo se formula la política hídrica en Egipto: la juventud egipcia lleva el mensaje local desde el Valle del Nilo al IV Foro Mundial del Agua.

El propósito de la actividad es garantizar que un doble mensaje sea dado al público global: uno, que la juventud, que son los agentes del cambio, puedan influir en la política y las prácticas en asuntos clave relacionados con el agua. Dos, los forjadores de la política y los ministros deben dar la oportunidad de escuchar a la juventud y abordar sus inquietudes en términos que permitan la sustentabilidad de los recursos hídricos.

Se escogieron a diez niños egipcios entre 11 y 16 años de edad para visitar hasta cinco diferentes ecosistemas en Egipto donde existen diversos problemas de agua. Después de sus discusiones con las comunidades asentadas en estos ecosistemas, los niños van a pasar un tiempo con científicos y especialistas para explorar soluciones para estos problemas de agua. Luego regresarán a las comunidades para compartir sus experiencias y descubrimientos. Durante el IV Foro Mundial del Agua, los niños prepararán una síntesis de sus descubrimientos y harán una presentación multimedia a los tomadores de decisiones. La actividad culminará con un diálogo entre la juventud y los tomadores de decisiones en dicho Foro.

La acción es patrocinada y dirigida por el Centro Internacional de Investigación y Desarrollo (IDRC por sus siglas en inglés) en colaboración con WESC, una organización no gubernamental egipcia con experiencia en educación ambiental, la Asociación Hídrica Egipcia (EWP por sus siglas en inglés), el Consejo Árabe del Agua (AWC) y el Ministerio de Recursos Hídricos y Riego (MMRI). La acción local implica trabajar muy de cerca con varias organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y de la sociedad civil, con objeto de crear conciencia entre los niños para mejorar la comunicación y el aprendizaje entre los líderes actuales y los futuros en el sector del agua.

INSTRUMENTACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)

7. Visión incluyente de las Asociaciones Público Privadas (PPP) en el sector del agua en Egipto e introducción al Modelo PPP en el Delta Occidental del Nilo.

Prácticamente toda la actividad agrícola en Egipto se realiza en una extensión de aproximadamente 8 millones de *feddans* de suelos fértiles en el Valle y Delta del Nilo (33,600 km², casi el 3.4% del territorio de Egipto). Las regiones del Delta (oriental, intermedia y occidental) por sí solas contribuyen con el 80% de toda la tierra cultivable en el país. A pesar de que la tierra disponible es extremadamente limitada para la agricultura, se está incrementando la urbanización. Para compensar la pérdida de tierras agrícolas en el Delta y dar oportunidad de generar nuevos empleos, aumentar la producción y ampliar las bases para el desarrollo, el gobierno de Egipto (GOE) ha apoyado, desde los últimos años de la década de los años 60, a los agricultores para recuperar



tierras desérticas. En este contexto, el gobierno de Egipto ha identificado una superficie de aproximadamente 255,000 *feddans* (equivalente a 100,000 hectáreas) ubicada al oeste del Delta del Nilo a 60 km al norte de El Cairo, que ha experimentado un crecimiento agrícola notable a través de la explotación de las aguas subterráneas.

El gobierno de Egipto está tratando de aumentar las inversiones directas e indirectas del sector privado, que es uno de los pilares para mantener un crecimiento sostenido, si bien el gobierno continuará financiando y operando la mayor parte de la infraestructura hidrológica. A muchos usuarios finales y personas involucradas se les pide que promuevan la participación del sector privado en el financiamiento, desarrollo y operación del sistema, especialmente a nivel local. El Ministerio de Recursos Hídricos y Riego de Egipto está instrumentando, con la ayuda del Banco Mundial, un proyecto importante de riego en el área del Delta Occidental para las PPPs, que implica la construcción y operación de tres canales importantes.

El gobierno ha estado revisando las opciones para sustituir las aguas subterráneas con aguas superficiales, con el fin de minimizar o detener el agotamiento de los recursos de aguas subterráneas. Sin embargo, existen varios aspectos a resolver, ya que es difícil obligar a los agricultores a conectarse a un nuevo sistema de aguas superficiales, especialmente si se espera que paguen el costo del servicio. La intención del gobierno es recuperar totalmente el costo del sistema e introducir tarifas volumétricas para asegurar los incentivos correctos para conservar/ utilizar el agua en forma más eficiente.

Además, más allá de lograr la recuperación de los costos, el gobierno también desea identificar las formas prácticas de involucrar al sector privado en el diseño, operación e incluso financiamiento del nuevo sistema. Aunque el gobierno patrocina totalmente el proyecto, también tiene mucho interés en transferir a un operador privado muchos de los riesgos relacionados y asignarle responsabilidades mayores de las operaciones, mantenimiento y amortización de

créditos. La opción Diseñar- Construir- Arrendar (DBL) con una aportación de capital de parte del operador y los agricultores participantes, se considera el modelo preferido para el área del proyecto. Después de construir el sistema, el operador privado lo arrendaría, pagando una cuota por arrendamiento equivalente al servicio de la deuda del gobierno, que incluye los cargos por el riesgo asumido en divisas. Se espera que los agricultores acepten el proyecto, sabiendo que la cantidad de agua en el riego utilizada será, en parte, la base para fijar las cuotas por el suministro del agua. Se espera que una estructura tarifaria en dos partes se impondrá a los agricultores que se conecten, que minimizará todavía más el uso continuo de las reservas de aguas subterráneas. (1) una cuota fija mínima por *feddan* para recuperar totalmente el costo de amortización de la infraestructura y (2) un cargo por la cantidad de agua utilizada, en el riego que recuperará los gastos de operación y mantenimiento y otros costos variables del operador en el cumplimiento de sus responsabilidades operativas.

Junto con Chile y Marruecos, Egipto será uno de los tres países en el mundo que adoptará dicha iniciativa PPP. Los beneficiarios van desde los agricultores más pequeños hasta los más grandes; los involucrados ya han manifestado su deseo de compartir los costos de las nuevas infraestructuras y pagar tarifas al operador privado a tasas de mercado.

8. Manejo de las aguas subterráneas en la región MENA

Las experiencias de Manejo de Aguas Subterráneas en la región MENA tienen elementos de éxito únicos basados en la comunidad y en la participación del sector privado para la aplicación de una tecnología costeable como se indica a continuación:

- (1) Caso Yemeni: Frente al problema de un agotamiento rápido de acuíferos en muchas partes de Yemen, el país ha tratado de resolver el manejo del agua desde todos los sectores posibles. El Gobierno de Yemen ha legislado una nueva Ley de Aguas, fortalecido instituciones y reducido

subsidios al diesel. También ha iniciado un programa para compartir costos con el fin de ayudar a los agricultores a instalar un sistema de riego avanzado. Basado en los éxitos del proyecto, el país está mejorando los ahorros netos del agua en acuíferos y el ingreso agrícola por unidad de agua empleada.

- (2) Caso Marroquí: El caso ilustra la forma en que el riego de aguas subterráneas puede ser rentable produciendo cultivos de alto valor para exportaciones. Sin embargo, necesita un programa sólido de manejo para evitar el agotamiento rápido de acuíferos. El sector privado entró al rescate de la operación, junto con el gobierno, proporcionando agua superficial de una presa. El esquema de empresas mixtas es más bien único en el sector del riego y contribuye a una buena gobernabilidad, transparencia y a compartir información entre los usuarios, gobierno y sector privado.
- (3) Caso Egipcio: El caso presenta una evaluación integral de los recursos de aguas subterráneas, así como del monitoreo y evaluación, con la ayuda de tecnologías de punta, como análisis de imágenes satelitales, base de datos GIS basada en la web, levantamientos geológicos y modelación. El enfoque ilustra la importancia de recabar y compartir datos entre los co-participes para un manejo eficiente de las aguas subterráneas. El programa incluye también el desarrollo de capacidades y programas de capacitación para aquellos encargados del manejo de aguas subterráneas.

Las recomendaciones clave de estas experiencias serían (1) fortalecer el enfoque de asociaciones para el manejo de aguas subterráneas, incluyendo medidas de arriba-hacia-abajo y de abajo-hacia-arriba, así como involucrar a los principales involucrados, desde políticos hasta agricultores locales pobres, en el manejo de los recursos hídricos, (2) aumentar el valor agregado agrícola por gota de agua y promover la participación del sector privado para el sector de riego, junto con los incentivos y mecanismos correctos para el buen manejo del agua, y (3) mejorar la evaluación de aguas subterráneas y el monitoreo y evaluación con la ayuda de tecnologías avanzadas de monitoreo hidrogeológico y promover que se comparta información entre co-participes, así como tener programas intensos de desarrollo de capacidades.

9. El papel de la sociedad civil en la GIRH en la región árabe

Varias iniciativas de la sociedad civil han contribuido a los enfoques GIRH. La Ciudad Industrial Mubarak, en Quesna, Provincia de Munofeya en Egipto, fue seleccionada por la Asociación Hídrica de Egipto (EWP por sus siglas en inglés) como un área industrial, en donde los recursos hídricos están contaminados por las aguas residuales y desechos sólidos, que evidentemente tienen un impacto en las aguas superficiales y subterráneas. La planeación e instrumentación comenzaron en el mes de noviembre del año 2003. Se espera que el mejoramiento de las condiciones existentes de los recursos hídricos en el área, suceda a través de la prevención y disminución de la contaminación del agua. El pueblo de Noweira en la provincia de Beni Suez, se seleccionó para la cobertura del servicio de saneamiento a bajo costo, allí 40 familias del segmento más pobre de la comunidad carecían de cobertura de saneamiento. La acción se logró en el mes de marzo de 2005. Se instrumentó la técnica de vida vegetal para tratar las aguas residuales contaminadas, que posteriormente fluyen al drenaje agrícola. Se ha logrado con gran éxito la demostración de "planta-grava-canal" como un método eficiente y de bajo costo para tratar grandes volúmenes de agua en las áreas rurales.

Una segunda iniciativa fue una campaña nacional para crear conciencia en los niños, sobre los problemas del agua, que se acompañaba de acciones básicas. La campaña comenzó el 22 de marzo de 2005 y fue posible diseñar e imprimir material para crear conciencia entre los niños de 6 a 12 años de edad, cumpliendo con los objetivos principales de incrementar el conocimiento y crear conciencia de los recursos hídricos de Egipto, la escasez del agua y los medios para su conservación y evitar su contaminación, así como para la protección de la calidad del agua.

Una de las dificultades principales es lograr coordinar a todos los involucrados, entre los que se incluyen el gobernador, los ministerios correspondientes, el sector privado, las autoridades administrativas locales. También la búsqueda de ayuda financiera fue complicada, ya que se tuvo que negociar con diferentes donantes públicos y privados para lograr la acción local. Se firmó un protocolo de cooperación entre la EWP, la provincia de Monofía, el Ministerio de Recursos Hídricos y Riego, el Ministerio de Asuntos Ambientales y el Ministerio de la Juventud, en donde los socios estuvieron de acuerdo en la recolección regular de desechos sólidos en lugares seleccionados. Se adquirieron recipientes para la basura y se instalaron en los lugares

seleccionados; además, se adquirieron bolsas de plástico para cambiarse diariamente.

Se firmó otro protocolo de cooperación entre EWP y la Asociación de Desarrollo de la Comunidad en el pueblo de Noweira, en donde la EWP aplicó en una área piloto en el pueblo de Noweira un esquema para proporcionar servicios de saneamiento que produce efluentes que cumplen con las normas fijadas para disponer de las aguas de alcantarillado en los drenes agrícolas. Se incluye una fosa séptica que está compuesta por tres cámaras, una cámara para el tratamiento anaeróbico y dos filtros. Además, se instaló una red de tubería de saneamiento para conectar las casas con la fosa séptica y se construyó un tubo para conectarse a un "planta-gravacanal" que drena al dren "Gohar" y por lo tanto proporciona servicios de saneamiento de bajo costo. Con lo anterior, se drenan aguas de alcantarillado de buena calidad a la red de drenaje agrícola, reduciendo la carga de contaminantes en los drenes del área.

10. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Árabes (AWARE NET)

ESCWA y sus organizaciones asociadas reconocen la necesidad de crear conciencia acerca de la importancia de instrumentar la GIRH y fortalecer el conocimiento del tema entre los profesionistas del agua, así como en el personal técnico de los ministerios y autoridades públicas relacionadas con el agua. Esta fue la idea básica detrás del establecimiento de la Red Árabe de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos o AWARENET por sus siglas en inglés, que sirve como el vehículo para promover la instrumentación de la GIRH a una escala más amplia y en forma más sistemática en la región ESCWA. Como red de instituciones de investigación y capacitación, AWARENET trabaja en la promoción de los principios GIHR en los países de la región árabe. Una red regional de este tipo tiene muchas ventajas, que principalmente son:

- Identificar y consolidar los conocimientos y capacidad regionales;
- Propagar el conocimiento en forma efectiva y eficiente y crear una sinergia de acciones entre los involucrados o miembros de la red, que es parte del proceso de otorgamiento de facultades;
- Estimular la comunicación y cooperación regional, lo cual es básico para asegurar un proceso de desarrollo sostenido en la región árabe.

Desde que se estableció en el mes de marzo de 2002, se desarrollaron los estatutos para la red y la membresía ha

sido ampliada para incluir a 60 instituciones de investigación y capacitación de 14 países árabes (Bahrein, Egipto, Irak, Jordania, Kuwait, Líbano, Libia, Omán, Palestina, Arabia Saudita, Sudán, Siria, Emiratos Árabes Unidos y Yemen). A través de AWARENET se han iniciado diversos programas de capacitación e investigación que se encuentran en diferentes etapas de instrumentación. La AWARENET es un vehículo muy efectivo para compartir conocimientos, habilidades, experiencia y lecciones aprendidas, relacionadas con un manejo sustentable del agua entre sus miembros.

11. Sesión Regional Árabe para el IV Foro Mundial del Agua

La Sesión Regional del Consejo Árabe del Agua (AWC) incluirá diversos aspectos como exhibiciones de carteles, presentaciones muy creativas, actividades sociales y juveniles y expresiones culturales sobre temas relacionados con el agua en la Región MENA. Las actividades para esta sesión tratan de crear conciencia y proporcionar un espacio para reflexionar sobre la vida y las tradiciones árabes. Además, la Sesión Regional de MENA incluirá comentarios iniciales de parte de los Ministros (de la Visión a la Acción) que resalten las necesidades de un desarrollo basado en el agua y las lecciones aprendidas de las acciones locales en la Región MENA. Esto también promoverá la interacción entre todos los interesados que participen en el Foro. Finalmente, realizará un diálogo entre los Ministros y la juventud, con el fin de construir vías de entendimiento, confianza y compartir la información entre la juventud y los altos funcionarios y ministros en el sector del agua.

Los principales objetivos de la sesión son los siguientes:

- Mostrar las acciones que promueven el manejo de la demanda de agua como una alternativa al suministro y ponerlo en los primeros lugares de la agenda de los tomadores de decisión e involucrados.
- Proporcionar una plataforma para los que formulan las políticas a fin de sintetizar las acciones locales efectivas para un mejor manejo de los recursos hídricos en la Región MENA.
- Promover medios alternativos para la comunicación y creación de conciencia a través de presentaciones, expresiones culturales, carteles y otras formas creativas.
- Abrir canales de comunicación, comprensión y confianza, con el fin de mejorar el intercambio de conocimientos entre la juventud y los tomadores de decisión.

12. Integración del cambio climático en el Plan Nacional de Agua de Egipto

Es necesario contar con información cuantitativa sobre el suministro, demanda y calidad del agua para la planeación de los recursos hídricos. Las condiciones limítrofes naturales determinan típicamente el suministro y la disponibilidad del agua, mientras que las condiciones socio-económicas determinan los cambios en la demanda de agua. El Proyecto para el Control de Inundaciones y Sequías del Lago Nasser (LNFDC) se lleva a cabo en el Ministerio de Recursos Hídricos y Riego de Egipto, enfocándose en el manejo del agua en Egipto y en el suministro de agua del Lago Nasser aguas arriba. En el Centro de Pronósticos del Nilo, se han conjuntado una serie de herramientas para crear modelos, que pueden utilizarse para una evaluación integrada de diversos cambios en la oferta y demanda de agua en toda la cuenca del Nilo. Ayuda a construir escenarios futuros para manejar los efectos de los cambios previstos en patrones de lluvia y evaporación debido a los cambios climáticos en la cuenca del Nilo, así como los efectos de los eventos originados por los desarrollos que se presentan aguas arriba, como pueden ser los proyectos para ahorrar agua y los esquemas de riego.

Se espera que el proyecto defina el margen de riesgo que puede presentarse a causa de la incertidumbre del cambio climático, que minimice los riesgos de inundaciones, sequías y escasez de agua, que contribuya a mejorar la producción agrícola y mantenga la infraestructura. El proyecto contribuirá a compartir los conocimientos mediante la organización de cursos de capacitación, ya sea para el personal interno o para otro personal del ministerio, con el fin de incrementar la capacidad y contribuir a crear conciencia en estos importantes temas.

13. Proyecto de Manejo Integrado para Mejorar el Riego (IIIMP)

Egipto se enfrenta a retos cada vez mayores en el sector hídrico, que necesitan las siguientes tres tareas prioritarias: (1) aumentar la productividad de la agricultura y los ingresos de los pobres en las regiones rurales en forma sustentable; (2) administrar la escasez de agua que se vislumbra, junto con los problemas relacionados con la calidad del agua originados por la saturación del suelo, la salinidad y la degradación por contaminación y (3) tener un enfoque más sistemático para el desarrollo de exportaciones agrícolas. Egipto reconoce que un mejor manejo del agua es esencial para mantener un sector agrícola viable, al mismo tiempo que se enfrentan a una demanda cada vez mayor de otros sectores de la economía.

El manejo del agua se mejora significativamente con un paquete integrado de servicios y ayuda técnica que responde a la demanda del usuario. Los componentes de los proyectos son: (1) preparación e instrumentación de los planes GIRH en las áreas seleccionadas que se encuentran bajo riego controlado; (2) desarrollo institucional y de capacidades a través del establecimiento, expansión y participación cada vez mayor de las organizaciones usuarias del agua y establecimiento y apoyo prioritario a las organizaciones encargadas del manejo del agua; (3) mejoramiento y modernización de la infraestructura de riego y drenaje; (4) apoyo ambiental prioritario e instrumentación del plan de manejo ambiental para demostrar cómo puede lograrse el mejoramiento en la calidad del agua, y (5) mejor manejo del agua utilizada en la producción agrícola. Estas actividades serán instrumentadas en dos áreas bajo riego controlado de alrededor de 500,000 feddanes en el Bajo Egipto y el Delta del Nilo, (en las provincias de Alejandría, Behira, Kafr El-Shiekh, y Gharbeia).

Los resultados esperados como se presentan en los estudios de factibilidad del proyecto desde una perspectiva económica son: (1) ahorro de agua del 10 al 30%; (2) aumento en la producción de hasta un 20%; (3) cambio a cultivos más rentables; y (4) altos rendimientos, con $ERR=20.5\%$ y $NPV = USD\$ 141$ millones. Desde la perspectiva social: (1) los agricultores reconocen los beneficios de las mejoras Mesqa; (2) se reducen las controversias entre los agricultores en todas las organizaciones de usuarios de agua y (3) se mejoran las condiciones de las comunidades rurales. Desde una perspectiva ambiental, se espera que sea positivo el impacto ambiental del proyecto de manejo integral y mejoras para el riego (IIIMP), y conduzca a una mejor administración de tierra y agua en el Delta del Nilo.

La rehabilitación de la infraestructura de riego y drenaje ayudará a mantener el manto freático a niveles bajos, evitará encharcamientos y salinización del suelo y aumentará la eficiencia global del uso de agua. Se logrará un uso más productivo y eficiente del agua en el riego, así como un mayor rendimiento, evolucionando del suministro de riego de "caudal continuo" a niveles de ramal y canal terciario. La integración de la planeación y manejo de los recursos hídricos dentro del GIRH, así como el desarrollo de consejos del agua y organizaciones de usuarios de agua a nivel de ramal, canal terciario y de distrito, reforzarán el manejo de tierra y agua a nivel local.



14. Saneamiento de ciclo cerrado en Siri prueba piloto de la instrumentación de un humedal artificial

La construcción de un humedal artificial, parte de la prueba piloto (con sistema de lecho de carrizo), que inició en abril de 1999 y entró en operación en noviembre del año 2000. La planta piloto da servicio al pueblo de Haaran Al-Awamied, en la provincia de Rif Damasco, Siria. El pueblo está localizado a 40 km al sureste de Damasco. Tiene un clima semiárido, con 185 mm de precipitación pluvial al año, que se presenta en un período de cuatro meses. Este lugar cumplió con todos los criterios, como son canales de disposición, cantidad de aguas residuales y suficiente espacio para construir y ampliar el proyecto. Antes de la instalación del humedal artificial, el agua se captaba a través de una red de desagües por gravedad y se utilizaba para riego sin tratamiento.

La preocupación de las autoridades locales acerca del empleo de una nueva tecnología representó una dificultad inicial, como lo hicieron también las protestas de los agricultores locales que creían que se les privaría del agua residual no tratada para riego. La planta comprendía la instalación de un sistema de desagües en Haran Al-Awamied para la recolección de agua residual y agua de lluvia. Esta agua es transportada a una planta de tratamiento que tiene capacidad para tratar el agua residual de 7,000 habitantes. La planta consta de:

- Pretratamiento (rejilla, tanque de sedimentación primaria).
- Dos lechos de carrizo (68 m x 22 m x 1.5 m) para tratamiento de agua residual.
- Un lecho de carrizo (20 m x 10 m x 1.8m) para tratamiento de lodos.
- Un tanque de recolección de 150 m³ para agua tratada con fines de riego.
- Escala total del proyecto: 7,000 habitantes (80% conectados) con una capacidad de 300 m³/d de agua residual.

- superficie de lecho de carrizos específica por habitante: 0.5 m

Cada uno de los lechos de carrizo para el tratamiento de agua residual mide 68 m de largo, 22 m de ancho y 1.5 m de profundidad. Están recubiertos con hoja delgada para sellado de PVC de 1 mm y se llenan con capas de grava y arena. El agua residual es distribuida en la capa de grava superior y recogida a través de un drenaje en la capa inferior. La planta de tratamiento llega a alcanzar buena eficiencia después del crecimiento de los carrizos.

El diseño del sistema de disposición de agua residual fue de 42 litros por persona al día, opera a una capacidad de 300 m³/d y el agua residual tratada cumple con las condiciones de calidad para agua de riego de acuerdo con el Sistema de Metrología y Estandarización de la Organización Siria Árabe (SASMO).

El agua tratada es captada en un tanque y bombeada para riego agrícola cerca de la planta. Para evitar la salinización del suelo, el uso de fertilizantes minerales está estrictamente controlado. Los agricultores fueron capacitados para que utilizaran el agua dulce y el agua residual tratada en forma alternativa para el riego.

15. Evaluación de la situación de los Planes de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en la Región Árabe

Respondiendo a la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable realizada en Johannesburgo, Sudáfrica, en 2002, en que se acordó el desarrollo de una gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y planes de eficiencia hidrológica para todos los países para el año 2005, con apoyo de los países en desarrollo, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), junto con el Consejo Árabe del Agua (AWC) y el Centro del Medio Ambiente y Desarrollo de la Región Árabe y de Europa (CEDARE), se realiza a través de su amplio programa sobre manejo y control de agua, una

revisión para establecer las primeras medidas obligatorias para diseñar, desarrollar e instrumentar aún más dichos planes en la región árabe.

Algunos países árabes incluyendo Egipto, Jordania, Yemen y Palestina han aprobado planes nacionales sobre recursos hídricos. Otros países han desarrollado marcos que contienen elementos de política, en forma de una estrategia o plan maestro. En general, los países árabes están empezando a reconocer la importancia de un enfoque integrado para el manejo del agua. La voluntad y el compromiso políticos, son elementos claves para formular planes de gestión integrada de los recursos hídricos e instrumentarlos en el futuro.

En la mayoría de los países árabes la preparación, desarrollo e instrumentación de planes GIRH como lo requiere el objetivo de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable (WSSD) ha sido muy lenta y en varios casos incluso no existe. Se han identificado los siguientes puntos estratégicos para atender los retos del agua en la región:

- Reforzamiento institucional del Consejo Árabe del Agua
- Programa de Elaboración de Planes de GIRH
- Programa de Instrumentación de Planes de GIRH
- Programa Regional para el Agua de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG) en la región árabe
- Programa de desarrollo de capacidades de la GIRH para gobiernos y sociedades civiles
- Programas de desarrollo de capacidades de la GIRH para COs del PNUD
- Consolidación de la Agencia Árabe del Agua
- Avance del Informe sobre el Agua en la región árabe.

AGUA Y SANEAMIENTO PARA TODOS

16. Uso de novedosos nebulizadores en destilación de multietapas (MSF)

Después de 3 a 4 meses, se enfrentó el problema de incrustaciones en los nebulizadores en las unidades de MSF puestas en operación en 1999 en la planta desaladora Al-Khobar en la región este de Arabia Saudita. Se entendió que éste era el problema y se presentaron varias opciones para eliminar o reducir dichas incrustaciones. Casi todas las pruebas fracasaron y por primera vez se probó un nuevo tipo de nebulizador en la industria de la desalinización que dio extraordinarios resultados, los cuales mostraron que se reducían enormemente las incrustaciones en los nebulizadores. Esto permitía que la unidad operara por un período largo, es decir, más de dos años con buena calidad de suministro de agua, eliminando el cierre de la unidad y

reduciendo la limpieza ácida del nebulizador, lo cual tuvo una influencia positiva en la operación y en los costos de mantenimiento.

17. Un proceso de ósmosis inversa de agua de mar con recuperación óptima, nanofiltración dual (NF) y uso eficiente de energía.

El innovador trabajo realizado en el Centro de Investigación y Desarrollo de la Saline Water Conservation Corporation (SWCC), de unir el pretratamiento de membranas de nanofiltración dual con procesos convencionales de desalinización de agua de mar (térmico y de membranas) llevó al desarrollo de nuevos procesos híbridos de desalinización de alta eficiencia, haciendo posible que operaran los procesos convencionales de desalinización con mayor eficiencia de lo que era posible antes de este invento patentado que ha obtenido diversos premios. El pretratamiento con membranas de nanofiltración dual supera los problemas más graves que enfrentan los procesos convencionales de desalinización de agua de mar con membranas o térmicos, puesto que: (1) evita la contaminación de la membrana para ósmosis inversa de agua de mar, eliminando la turbidez y las bacterias, (2) evita las incrustaciones en la planta removiendo iones de dureza que forman las incrustaciones, y (3) reduce significativamente la presión y energía necesarias para operar la planta de desalinización de agua de mar por ósmosis inversa (SWRO) reduciendo los sólidos disueltos totales del agua de mar que alimenta a la planta, realizando así un paso de desalinización primario. Los resultados de este innovador programa de investigación aplicada llevaron a una mayor tasa de recuperación de las membranas SWRO así como a reducir el costo de suministro de agua a niveles competitivos.

Los resultados calculados revelan que la operación de estas plantas, a diferentes tasas de recuperación, induce un cambio significativo en su consumo de energía; por ejemplo, en comparación con el consumo de una planta SWRO Jubail con tasas de recuperación de 28 y 35%. La operación de plantas híbridas NF-SWRO reduce el consumo de energía de 6.87 y 5.5 KWh/m³ cuando la planta SWRO Jubail se opera con una bomba inversa ERD, a 4.63 y 3.75 KWh/m³ en las plantas híbridas NF2 - SWRO1 y NF2-SWRO2, respectivamente.

AGUA PARA LA ALIMENTACIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE

18. Enfoques integrales y participativos para la planeación de riego y drenaje

El riego y el drenaje están enfrentando diversos retos que se reflejan en una tendencia decreciente de las inversiones en el sector por parte de los gobiernos y las instituciones de financiamiento durante las últimas dos décadas. Esto puede llevar a graves consecuencias en la producción mundial de alimentos y fibra. Uno de los principales retos es la falta de una perspectiva integral en la planeación y la administración. Otro reto es la necesidad de una reforma institucional significativa del sector hacia la descentralización, participación, sustentabilidad financiera y coordinación entre sectores. El Banco Mundial desarrolló un marco de planeación integrada llamado DRAINFRAME. Aún cuando ha sido formulado desde una perspectiva de drenaje, el enfoque aplica a cualquier intervención de manejo de agua que tenga como objetivo la integración de los recursos, y en los últimos tres años fue utilizado para preparar algunos proyectos recientes en Egipto y un plan maestro de drenaje en Pakistán. El objetivo era llevar a cabo un análisis exhaustivo de los efectos e impactos de las acciones propuestas a nivel cuenca y lograr que todos los involucrados participaran en una discusión sobre las ventajas y desventajas, los costos y beneficios.

La principal dificultad para aplicar un enfoque integral es la falta de acuerdos institucionales y capacidad multidisciplinaria. El concepto de integración con sus dimensiones tecnológicas, institucionales y legales sigue estando poco claro en la mente de muchos de los involucrados. Es necesaria una metodología que pueda traducir este concepto en una aplicación práctica. La instrumentación de un enfoque de planeación integral ayuda a identificar los límites de la región o cuenca en donde se esperan sus efectos e impactos. También identifica muchas funciones (además de la producción agrícola) y los involucrados dentro de la cuenca que puedan verse afectados positiva o negativamente por el proyecto. Muestra cómo los involucrados aprecian esos impactos y les dan la oportunidad de compartir los costos y beneficios. Además, identifica los vacíos institucionales.

La acción tuvo lugar dentro del marco de las siguientes actividades:

- Evaluación rápida: Estudios de factibilidad del proyecto de gestión integrada y mejora de riego en el área

bajo riego controlado Mahmoudiya, Egipto (120,000 hectáreas)

- Evaluación rápida: Preparación de mejoras de drenaje y plan relacionado de manejo hídrico en la cuenca Kotri, Provincia de Sindh, en Pakistán.
- Análisis completos: Planeación del proyecto de rehabilitación del riego y aprovechamiento óptimo del agua (116,000 hectáreas) del Delta Occidental en Egipto.

La acción local reportada es la realizada dentro del marco del Proyecto del Delta Occidental, donde la aplicación del enfoque fue considerada parte integrante del proceso de preparación del proyecto. El proyecto mismo es promovido como una asociación de los sectores público y privado basada en la recuperación del costo total del capital, operación y mantenimiento. Será manejado por un operador privado que cobrará a los usuarios por consumo volumétrico. El diseño conceptual del proyecto está basado en un modelo de operación de Construcción-Diseño-Arrendamiento (BDL).

La instrumentación del enfoque DRAINFRAME lleva a los siguientes resultados:

- se evalúan problemas y oportunidades identificados con o sin tecnología propuesta;
- se consideran alternativas del proyecto que pudieran maximizar los resultados económicos y sociales, a la vez que pudieran proteger funciones ecológicas clave en la cuenca;
- se consulta con todos los involucrados acerca del impacto de las acciones propuestas en los sistemas de recursos naturales, tanto en el área del proyecto como fuera de ella;
- se identifican medidas de compensación o mitigación para cualquier impacto generado;
- se revisan los acuerdos institucionales existentes y se identifican acciones de mejora para lograr una entrega del servicio confiable, y
- se proporciona información para avanzar en la preparación del proyecto.

El estudio identificó los impactos sociales, económicos y ambientales en las áreas de aguas abajo, así como en las tierras antiguas (áreas que están siendo irrigadas por el agua del delta del Nilo) que podían verse afectadas por la desviación o reasignación del agua superficial. El estudio demostró que deben instrumentarse oportunamente los planes a corto y a largo plazo para contar con el suministro

de agua necesario para el área del proyecto; de no ser así, el proyecto podría tener un impacto negativo en otras áreas fuera de la zona del proyecto y en las personas involucradas en ellas (por ejemplo, salinización del suelo, pérdidas en el rendimiento de los cultivos, pérdida de empleos e ingresos). Los análisis demostraron que el uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas tiene diversas ventajas, las cuales incluyen una tarifa promedio menor para el agua superficial, mayores beneficios económicos globales y más oportunidades de empleo. También demostraron que instrumentar el proyecto en forma gradual en áreas más pequeñas, en lugar de hacerlo todo al mismo tiempo, podía dar un tiempo mayor al Gobierno de Egipto para de instrumentar las medidas necesarias en otras zonas de riego del Nilo, con el fin de garantizar el suministro de agua para el proyecto.

19. Desarrollo de capacidades en la Región del Norte de África y Medio Oriente (MENA) (INWENT)

La reforma del sector hídrico requiere no sólo la adopción de una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y de lineamientos de política modernos para el agua, sino también fomentar la cooperación regional e internacional. La participación de todos los involucrados afectados es otro elemento esencial para hacer que las aguas de la región sigan fluyendo. Esto incluye el desarrollo de capacidades y la delegación de autoridad a los sectores públicos y privados, así como a organizaciones comunitarias.

En el programa Internacional de Desarrollo de Capacidades de InWent, que incluye la participación del Ministerio de Cooperación y Desarrollo Económico de Alemania, se ha preparado un programa de cuatro años sobre el desarrollo de capacidades en el sector hídrico para la región MENA que se concentra en ocho países: Egipto, Marruecos, Argelia, Túnez, Jordania, Palestina, Siria y Yemen, con el fin de ayudar al mejoramiento del desempeño del sector hídrico con medidas muy amplias de desarrollo de capacidades. Se planean en total 40 actividades. El volumen financiero total será de 7.2 millones de euros. El objetivo es apoyar los cambios que hacen una contribución significativa al uso sustentable de los recursos hídricos, así como combatir la pobreza. Con el fin de alcanzar este objetivo, se refuerza la competencia técnica y metódica y se construyen plataformas de cooperación regional. El objetivo es unir a los expertos con los tomadores de decisiones que trabajan en diferentes niveles y con actores de la sociedad civil a través del establecimiento de diversas redes. Así, se promueve la

difusión y toma de conciencia pública de los problemas de agua en la región.

Los resultados del programa incluirán el mejoramiento del desempeño organizacional y humano de los sectores de agua involucrados, la toma de conciencia de los diseñadores de políticas de los problemas prioritarios, y una red regional funcional dentro de la región MENA. Estos resultados deben alcanzarse mediante un enfoque sistémico y regional de desarrollo de capacidades. Al ser complementarios entre sí, los componentes de capacitación reforzarán y ampliarán continuamente el flujo de conocimientos. El punto de partida es mejorar el conocimiento mediante el componente 1, que se denomina como conocimiento técnico, el cual es consolidado por el componente 2, "competencia metodológica". El componente 3, "cooperación regional" es la plataforma para intercambiar conocimiento a nivel regional, mientras que el componente 4 sobre "la necesidad de evaluación" es la base para la evaluación y modificación de la oferta de desarrollo de capacidades desde una perspectiva regional e internacional. El componente 5, "creación de conciencia y relaciones públicas", se basa en los componentes anteriores y difunde el conocimiento al público a nivel local, mientras que el componente 6, "mejores prácticas", lo hace para los profesionales de la comunidad internacional del agua.

20. Organizaciones de usuarios de agua en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Egipto

Entre las diferentes medidas emprendidas por el Ministerio de Recursos Hídricos y Riego en Egipto para satisfacer los retos de escasez de agua, se encuentra la actividad de descentralizar el manejo del agua y promover activamente la participación de los usuarios en su manejo. Aún cuando las formas tradicionales de participación de los usuarios en el manejo del agua siempre han estado presentes en Egipto, la incorporación formal del concepto en la política gubernamental es algo reciente. Desde 1999, la GIRH ha instrumentado un concepto piloto de involucrar a organizaciones de usuarios en el manejo del agua en diversos lugares. Actualmente, estos conceptos están listos para una aplicación más amplia y las actividades cubren el Valle y el Delta del Nilo y con ciertas adaptaciones, a otras regiones circundantes.

Los usuarios están organizados en tres niveles: el nivel Mesqa (canal terciario); el nivel Ramal (canal secundario) y en el nivel de Distrito. En el nivel Mesqa, la Asociación de Usuarios de Agua (WUA) comprende exclusivamente a



agricultores (usuarios de riego) y considera la operación y el manejo del canal terciario y su bomba. La Asociación de Usuarios de Agua del Ramal (BCWUA) comprende a todos los usuarios del agua, como son residentes y usuarios de agua no agrícola (granjas de aves de corral y lecheras, y pequeñas industrias) y considera el manejo del agua en un sentido más amplio que incluye riego, drenaje y cuestiones ambientales. El Consejo de Agua de Distrito coincide con el nivel organizacional más bajo de la GIRH, el Distrito de Riego.

Los retos que se enfrentan al introducir los conceptos de participación de los usuarios en el manejo del agua son:

- Tradición de manejo centralizado del agua por el Ministerio de Recursos Hídricos y Riego.
- No se cuenta con experiencia local sobre movilización comunitaria para una acción común.
- Limitada capacidad para movilización comunitaria.
- Marco legal inadecuado para las organizaciones de usuarios de agua.
- Interdependencia de los sistemas a través de una sola fuente de agua (la Presa de Asuán y el Río Nilo), debido a lo cual, varias organizaciones de usuarios difícilmente alcanzarían autonomía total.

Las pruebas piloto para involucrar a los usuarios en el manejo del agua indican claramente el potencial para reducir el desperdicio de agua, mejorando la equidad en la distribución de la misma, la reducción de la contaminación y un aumento en la eficiencia de los gastos de operación y mantenimiento. En todo ello, la participación de los usuarios ha demostrado contribuir a la mejora de condiciones de vida en las zonas rurales de Egipto.

21. Recuperación de áreas afectadas por sal y en zonas de saturación hídrica

La salinidad y la saturación hídrica afectan a muchas áreas agrícolas costeras en Abu Dhabi. La falta de precipitación pluvial combinada con la ausencia de un drenaje natural

dió como resultado una acumulación de agua salobre de riego en depresiones naturales con el consecuente aumento en la salinidad del suelo. En algunas áreas, estos problemas aparecieron en sólo dos años de operación, por lo que la agricultura fue abandonada en las áreas severamente afectadas. Debido al éxito de las actividades de rehabilitación en una área piloto de 55 hectáreas, el Municipio de Abu Dhabi solicitó al Centro Internacional de Agricultura Biosalina (ICBA) que realizara una investigación hidrogeológica y desarrollara un diseño conceptual para dos áreas agrícolas adicionales, Al Nahda y Al Shahama.

Se instrumentó el diseño de concepto desarrollado por el ICBA y las actividades de contratación terminaron en el año 2004. El efluente del agua de drenaje fue desviado para su reuso. El monitoreo de la salinidad realizado reveló que la salinidad del agua de drenaje disminuyó de 12 dS/m a 2.5 dS/m. La productividad de las áreas agrícolas afectadas fue restaurada en sólo tres meses. La investigación hidrogeológica y el diseño del concepto desarrollado por ICBA, ayudaron a reducir significativamente los costos y a mantener la efectividad del sistema y las áreas afectadas pudieron producir de nuevo.

Los mismos principios fueron adoptados en Arabia Saudita y Omán. El realizar una investigación hidrogeológica antes de la instalación del drenaje, demostró ser una medida efectiva para reducir significativamente los costos totales. El reciclado de agua salina proporcionó un recurso hídrico adicional para la producción de cultivos y la plantación de árboles.

22. Investigación para demostrar la factibilidad de mejorar la eficiencia del uso de agua en la agricultura, así como en el uso de recursos hídricos no convencionales en la agricultura de riego en la región MENA.

Es posible mejorar la eficiencia del uso del agua a través de

la instrumentación por ejemplo, de estrategias de manejo de riego deficitario, mejor programación del suministro de agua y la introducción del sistema "ACQUACARD" para monitorear el suministro de agua. Además, el uso de recursos hídricos no convencionales representa una fuente adicional de agua para la agricultura de riego y permite ahorrar agua para otros usos. Las acciones locales se basan en las actividades de los socios de la Red de Colaboración de Riego de CIHEAMMAMB que se traduce en ideas, conclusiones y recomendaciones de actividades de la Red para instrumentar acciones en la región MENA.

Tres ejemplos muestran el trabajo de CIHEAMMAMB: riego deficitario de los huertos con agua de baja calidad en el área de Mornag, ciudad de Túnez, en cooperación con INAT (Túnez) y asociaciones locales de usuarios de agua; (2) mejoramiento de la operación de los sistemas de riego y eficiencia en el uso de agua en el Distrito de Riego de Ghezala (Túnez), en cooperación con IRESA (ciudad de Túnez) y asociaciones locales de usuarios de agua; y (3) reciclado del agua del drenaje para agricultura de riego sustentable en la Provincia de Behira (Delta del Nilo Occidental, Egipto), en cooperación con el Centro Nacional de Investigación sobre el Agua (El Cairo, Egipto) y asociaciones locales de usuarios de agua.

(1) Riego deficitario de huertos con agua de baja calidad en el área de Mornag (ciudad de Túnez, Túnez) en cooperación con INAT (Túnez) y asociaciones locales de usuarios de agua. Los árboles frutales cubren alrededor del 40% de las tierras de riego y representan un componente importante del sistema productivo agrícola en el país. Sin embargo, la productividad es por lo general baja y el riego con aguas que tienen más de 1.5 g/l de sólidos disueltos totales es práctica común y por consiguiente un riesgo de alta salinización en los huertos de riego, ya que no disponen de drenaje. Se necesita una estrategia que pueda ayudar a ahorrar agua y controlar la salinidad a la vez que produzca más fruto. En ausencia de un sistema de drenaje, han tenido éxito las técnicas basadas en restricciones de riego como es la técnica de riego deficitario regulado (RDI). Este tipo de riego regulado está basado en el concepto de que el suministro de agua puede reducirse para controlar el crecimiento de la vegetación durante períodos específicos de la temporada, mientras que el crecimiento de frutos prácticamente no se afecta.

(2) Mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de riego y eficiencia en el uso de agua en el Distrito

de Riego de Ghezala (Túnez) en cooperación con IRESA (Ciudad de Túnez, Túnez) y asociaciones locales de usuarios de agua. Los sistemas actuales de riego presurizado a gran escala en el área seleccionada operan a un bajo nivel de eficiencia, con la resultante pérdida de agua y desperdicio. La investigación se realiza a nivel distrital considerando sistemas de cultivo, hidrología, meteorología y características físicas de la red para calcular el volumen del agua ahorrada en relación con el balance hidrológico neto del esquema de riego en el marco de diferentes escenarios climáticos, hidrológicos y de cultivo. El resultado ha sido demostrar que se puede ahorrar agua mejorando la tecnología y programando **mejor el riego.**

(3) Reciclado del agua de drenaje para agricultura de riego sustentable en la Provincia de Behira (Delta del Nilo Occidental, Egipto) en cooperación con el Centro Nacional de Investigaciones sobre el Agua (El Cairo, Egipto) y asociaciones locales de usuarios de agua. El Centro Nacional de Investigaciones sobre el Agua de Egipto inició un programa de manejo a largo plazo con 30 agricultores en una pequeña área de 26 hectáreas localizada en el Delta Central. El objetivo de esta investigación es superar los obstáculos que amenazan la sustentabilidad de la producción agrícola en Egipto. Se realizan pruebas a nivel agrícola con variables tales como calidad y cantidad del agua, insumos, sistemas de riego y rotación de cultivos, probando diferentes prácticas de administración y monitoreando su impacto en el suelo, rendimiento de los cultivos y contaminación de aguas subterráneas.

23. Riego complementario para mejorar la producción del trigo de temporal y productividad del agua en Siria

El trigo de temporal contribuye en forma importante a la seguridad alimentaria de Siria. Sin embargo, debido a las bajas precipitaciones y una mala distribución, se tiene un bajo rendimiento en zonas de temporal y poca productividad del agua. La consecuencia es que los agricultores tienen un ingreso bajo e inestable.

El objetivo de la presente iniciativa de ICARDA, es lograr una productividad de trigo de temporal más estable en Siria a través del desarrollo y la transferencia a los agricultores de una tecnología mejorada de riego complementario en un paquete integral. El riego complementario es la aplicación de cantidades limitadas de agua a cultivos de temporal en períodos críticos, cuando la precipitación pluvial no puede

proporcionar suficiente humedad para los cultivos, con el fin de mejorar y estabilizar los rendimientos. El trabajo de investigación en ICARDA había demostrado un gran potencial para esta técnica en Siria y el Medio Oriente. Los rendimientos y la productividad del agua se aumentaron sustancialmente con poca agua y bajo costo. ICARDA y los socios en el programa nacional en Siria habían desarrollado un paquete de riego para ser transferido a los agricultores en las áreas de temporal. El paquete incluía: 1) óptima programación del riego (momento y cantidad), 2) riego complementario en caso de déficit, 3) mejoramiento del germoplasma y 4) fertilización con nitrógeno. El paquete ha sido demostrado a los agricultores comparándolo con las estrategias convencionales de temporal en diversos lugares en Siria desde principios de la década de los 90s.

Los campos agrícolas se dividieron en cuatro partes para comparar diversas estrategias. Una parte incluía prácticas tradicionales de temporal, la segunda, el riego complementario completo, la tercera, el paquete de riego complementario cubriendo al 50% del requerimiento de agua de la planta y la cuarta, la forma de riego tradicional de los agricultores. Se dio seguimiento junto con los agricultores a la precipitación pluvial, al riego y al desarrollo de los cultivos y se determinaron los rendimientos finales. Se organizaron días de trabajo en campo durante la temporada de crecimiento de los cultivos y al final de la temporada con toda la comunidad agrícola para observar los campos.

En todos los lugares y en las diferentes temporadas, el paquete mejorado de riego complementario incrementó la producción agrícola en 130%. El riego complementario completo y el tradicional agregaron 70 y 50%, respectivamente al sistema de temporal. Los agricultores no tuvieron ninguna duda acerca de los beneficios de una tecnología mejorada. Sin embargo, la disponibilidad y el costo del agua para el riego complementario, determinan la adopción del tipo de riego en caso de déficit. Se vio claramente que cuando el agua es limitada y costosa, los agricultores tienden a aplicar el riego deficitario y tener un mayor ingreso. Se ha adoptado a gran escala la técnica de riego complementario junto con un paquete mejorado de programación, germoplasma mejorado y aplicación de nitrógeno en las áreas de trigo de temporal de Siria, con un gran impacto en la vida de las personas en estas regiones.

24. Estudio del agua virtual en Egipto

En virtud de la escasez de agua en Egipto, la seguridad alimentaria se ha convertido en uno de los retos más importantes del país. Cabe señalar que seguridad alimentaria

no significa autosuficiencia. La seguridad alimentaria está determinada por la capacidad de un país para asegurar que todos los habitantes puedan, en todo momento, acceso físico y económico para satisfacer sus necesidades básicas. Esta definición tiene cuatro dimensiones de lo que es seguridad alimentaria, y son: disponibilidad de alimentos de producción interna y/o importaciones, estabilidad en el suministro de alimentos, accesibilidad a todos los segmentos de la población a través de sistemas de distribución y precios razonables de los alimentos.

Dentro del marco anterior, se realizó un estudio para la evaluación de agua virtual considerando la importación y exportación de productos agrícolas de Egipto. La evaluación ayudó para recomendar políticas agrícolas mejoradas, estudiando la intensidad del uso de agua en el comercio agrícola de Egipto. También permitió tener una visión y evaluación de la cantidad de agua virtual para diferentes productos agrícolas a través de importaciones y exportaciones. Como resultado, se pueden diseñar políticas agrícolas mejoradas con objeto de lograr la seguridad alimentaria, ahorros de agua y mejores beneficios sociales y económicos de los recursos hídricos disponibles.

MANEJO DE RIESGOS

25. EMWIS: una red de conocimientos sobre los recursos hídricos en todo el Mediterráneo.

Con el fin de desarrollar una cooperación efectiva con intercambio de conocimientos técnicos, los ministerios a cargo del agua de la Asociación Euro-Mediterránea (35 países: 25 países miembros de la Unión Europea y sus 10 socios mediterráneos), decidieron establecer un sistema de información regional enlazando los sistemas nacionales. Cada país financia su propio sistema, armoniza el intercambio de información entre los involucrados e instrumenta recomendaciones regionales que garanticen su operatividad.

EMWIS ofrece así un punto único de acceso a toda la información relevante sobre ríos y canales dentro de cada país para lograr un estándar consistente y de alta calidad. Esto ha llevado a una mayor cooperación y al intercambio de información entre todos los involucrados nacionales (que son a la vez proveedores y usuarios de información). El sistema también proporciona indicadores para monitorear la instrumentación efectiva de políticas nacionales y acuerdos internacionales (MDG, Desarrollo Sustentable), un mejor enfoque de participación gracias al intercambio de

información, respuestas a las necesidades planteadas, y la oportunidad de realizar una consulta pública entre todos los involucrados, ya sea organismos públicos, asociaciones de usuarios o del sector privado.

26. Desarrollo de capacidades del sector hídrico en Palestina

La escasez de agua induce a una severa sobreexplotación de aguas subterráneas, prácticamente la única fuente de agua en Palestina, en algunas áreas como la Franja de Gaza. Los palestinos están demandando una mayor participación de los recursos hídricos del Margen Occidental, puesto que casi toda el agua es conducida a Israel. Se emplearán en Palestina fuentes no convencionales de agua que incluyen agua salada potabilizada y aguas residuales tratadas para ser utilizadas en los sectores domésticos y agrícolas, respectivamente. Sin embargo, hay todavía un largo camino por recorrer para desarrollar capacidades en las instituciones del sector hídrico con el fin de que puedan manejar y operar proyectos de inversión, necesidad que va de la mano con el plan estratégico de la Autoridad Palestina del Agua para reestructurar el sector hídrico.

El número estimado de empleados que trabajan en este sector es de 1,500. El rango de experiencia requerida y relacionado con las necesidades de capacitación es enorme, que va desde capacitación muy básica de los técnicos y trabajadores de campo, hasta la capacitación técnica de alto nivel para los niveles administrativos altos y directivos. La ayuda necesaria es tanto local como internacional.

Una de las entidades a través de las cuales se proporciona capacitación en Palestina, es la Universidad Birzeit (BZU). Se emprendió un proyecto de 1996 a 2001 para desarrollar la capacidad del personal de enseñanza e investigación de la BZU y para mejorar instalaciones y equipos. Además, se estableció el Instituto de Estudios de Agua (IWS) dentro de la universidad durante el periodo 2002 a 2004, con el fin de dar un enfoque multidisciplinario a los problemas del sector en los programas de maestría en ciencias, realizar investigación y generar ingresos de trabajo de consultoría, misiones de investigación y cursos elaborados a la medida para satisfacer las necesidades inmediatas del sector hídrico. Este Instituto tiene ahora una función autónoma como centro de colaboración que enlaza a los Centros que proporcionan conocimiento en el Medio Oriente.

27. Metodología para evaluar de la factibilidad de desarrollo de las aguas subterráneas en los sistemas de wadies.

Al igual que la mayor parte de la región, el Desierto Oriental de Egipto es una región sumamente árida, caracterizada por una densa red de sistemas de wadies formados hace mucho tiempo. La región tiene una precipitación esporádica en las áreas montañosas, especialmente cerca de la costa del Mar Rojo, que es canalizada a través de amplias cuencas a medida que fluyen los escurrimientos superficiales y subterráneos. La precipitación pluvial está caracterizada por lluvias intensas de corta duración (2 a 4 horas) y con un período de retorno relativamente largo. La lluvia se traduce en eventos de avenidas repentinas. Dentro de estas cuencas, redes de wadies menores se unen para formar wadies principales que captan agua de lluvia en una área mayor y la canalizan a los wadies que finalmente desembocan al Nilo o al Mar Rojo. Debido a que algunas de las cuencas captan agua de lluvia y la canalizan a través de unos cuantos wadies principales, cantidades sustanciales de agua dulce podrían recargar los acuíferos aluviales que se encuentran debajo de los wadies. Además, antiguas precipitaciones dieron como resultado la creación de un acuífero profundo de agua fósil (actualmente conocido como el Acuífero de Areniscas de Nubia). La apertura y ensanchamiento del Mar Rojo originó un sistema de fallas hacia el noroeste que actúa como conexión entre el acuífero profundo, que puede alcanzar hasta 1,000 m de profundidad y los acuíferos superficiales de 100 m de profundidad en diversos planos y lugares dentro del Desierto Oriental. También existe un tercer acuífero de piedra caliza (Acuífero Carbonato). El uso actual de las aguas subterráneas representa un riesgo no controlado y un riesgo para el manejo económico racional del recurso.

La Universidad de El Cairo y el Centro Nacional de Investigación del Agua de Egipto junto con el Gobierno de Egipto, está encabezando un proyecto de investigación con fondos del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) para desarrollar modelos replicables que permitan integrar los recursos de aguas subterráneas de la cuencas a inventarios nacionales de agua en las regiones áridas. Las actividades incluyen: análisis de la precipitación pluvial y de las predicciones; análisis geoquímico e isotópico de muestras de agua subterránea para determinar su edad, fuente y potencial de recarga; muestras de suelo y pruebas de infiltración; utilización de telesensores para desarrollar mosaicos corregistrados de geología, uso de la tierra, suelo y elevaciones de todo el Desierto Oriental de Egipto; la realización de modelos de aguas superficiales para todos

los wadies principales y cálculo de recarga a las cuencas cuaternarias; pruebas geofísicas, modelación de aguas subterráneas y análisis de diferentes escenarios de desarrollo.

El programa aplica conceptos de hidrología wadi en lugar de recurrir a los enfoques hidrológicos tradicionales, que son desarrollados principalmente para regiones templadas. Aplica tecnologías de punta para la recopilación y análisis de datos, predicción de respuestas hidrogeológicas, desarrollo de escenarios y manejo de información.

El resultado del proyecto es una metodología integrada para evaluar y calcular cantidades, calidad y utilización sustentable de aguas subterráneas en wadies, desarrollada y probada para el caso del Desierto Oriente de Egipto. Esto lo ha convertido en una opción potencial para ubicar la localización de pozos superficiales a todo lo largo y ancho del desierto. La metodología tiene un buen potencial de replicación en muchos países árabes y de la región de Norte de África y el Medio Oriente.

28. Manejo de la calidad del agua en los países del Maghreb y en Mashreq

El objetivo del proyecto es lograr que los países de la región mejoren el monitoreo de la calidad del agua y la difusión de datos, proporcionando información relevante a instituciones y tomadores de decisiones. Con ello se espera el desarrollo de una estrategia de manejo y monitoreo de la calidad del agua para los países del Maghreb y en Mashreq. El programa METAP está presentado en cinco paquetes de la siguiente manera:

1. Coordinación de políticas
2. Coordinación legal y reglamentaria
3. Coordinación institucional
4. Participación del sector privado
5. Monitoreo y difusión de información

El Centro Nacional de Investigaciones sobre el Agua (NWRC) del Ministerio de Recursos Hídricos y Riego en Egipto ha sido seleccionado como el Consultor METAP para este proyecto. Se proporcionarán servicios de consultoría a los siguientes ocho países beneficiados: Argelia, Jordania, Líbano, Libia, Marruecos, Autoridad Palestina, Siria y Túnez. Se proponen los lineamientos para supervisar la calidad del agua aplicable a los países del Maghreb y de Mashreq. Se espera que la instrumentación de estos lineamientos para la calidad del agua (WQM) alcance los siguientes resultados:

- Cobertura (en términos de espacio y tiempo) de datos confiables y precisos sobre calidad del agua.

- Mejor acceso y difusión de la información sobre calidad del agua y sus lineamientos por y para los involucrados, de forma tal que sea adecuada para influir en las políticas.
- Aumento en la conciencia pública sobre cuestiones de calidad del agua, y
- Mejor manejo de la calidad del agua.

29. Reúso de las aguas residuales de campos petroleros para la agro-silvicultura, utilizando sistemas de tratamiento de humedales naturales en Omán.

Junto con la producción de petróleo, Petroleum Development Oman (PDO) produce alrededor de 250,000 m³/d de aguas residuales salinas. Esta agua contiene residuos petroleros junto con algunos metales pesados. Con el fin de maximizar el reúso y minimizar el impacto ambiental, se realizó un programa de investigación y desarrollo que dio como resultado la selección de un tratamiento biológico a través de humedales naturales como la alternativa más promisoría. En este enfoque se utiliza una combinación de mecanismos físicos y microbiológicos para la remoción de contaminantes. En abril del 2000 se construyó un sistema piloto de tratamiento de humedal basado en carrizos (*Phragmites australis*) al sur de Omán para evaluar este método. El sistema de lechos de carrizo se hizo de dos trenes cada uno (lechos en serie), con cuatro lechos para realizar dos funciones básicas: remoción de los aceites residuales y metales pesados y reducción del volumen de agua utilizando evapotranspiración. El sistema de lecho de carrizos funciona para degradar los hidrocarburos por la acción de microbios que se encuentran en el suelo y los metales pesados se absorben a través de la acción físico-química del suelo, mediante la precipitación de sulfuros metálicos alrededor de las raíces de las plantas o a través de absorción directa a los tejidos de las plantas.

El agua contaminada por petróleo es filtrada en los lechos de carrizos y posteriormente utilizada para regar árboles y arbustos biosalinos. La prueba piloto ha demostrado con éxito la viabilidad de este concepto y se ha iniciado la licitación para la construcción y operación de una planta de tratamiento de 45,000 m³/d.

6. PRINCIPALES ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES que ofrecen apoyo técnico y financiero para temas relacionados con el agua

Existen muchas organizaciones técnicas y de financiamiento relacionadas con el agua en la Región Árabe, con cobertura subregional, regional o nacional. La tabla siguiente muestra una lista de organizaciones conocidas con alcance regional o subregional.

No.	ORGANIZACIÓN	OBJETIVOS	TIPO DE ASISTENCIA	OFICINAS CENTRALES	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO Y PÁGINA DE INTERNET
1	Arab Economic Unity Council	Promover la unidad y la integración económica dentro de la región árabe	Asistencia Técnica	Egypt	Dr. Ahmed Goueli, Secretary General	+202 575 5321	mahacaau@yahoo.com www.caeu.org
2	Arab Fund For Social and Economic Development (AFESD)	Desarrollo económico y social en la región árabe	Asistencia técnica y financiamiento	Kuwait	Abdel-latif Al Hamad		
3	Arab Gulf Programme For United Nations Organizations (AGFUND)		Asistencia técnica y financiamiento	Riyadh, Saudi Arabia			
4	Arab Network for Environment and Development	Promover actividades coordinadas de las ONGs para el medio ambiente y el desarrollo en la región árabe	Asistencia de enlace entre las ONGs	Cairo, Egypt	Emad Adly, President	+ 202 516 1519	aoye@link.net
5	Arab Organization for Agricultural Development (AOAD))	Promover la integración agrícola en la región árabe	Asistencia técnica	Khartoum	Dr. Salem Al-Lozy, General Director	+249 11 472 476	info@aoad.org
6	BUSHNAK GROUP	Consultorias para el desarrollo	Asistencia técnica	Jeddah, Saudi Arabia	Sir K Dwight Venner, Governor	+869 465 2537	info@ecobcentralbank.org www.ecob-centralbank.org
7	Cairo University	Educación, desarrollo de capacidades e investigación	Asistencia técnica e investigación aplicada	Egypt	Dr. Ahmed Wagdy, Professor	+202 573 2948	awagdy@yahoo.com
8	Canadian International Development Agency (CIDA)	Ayuda mundial para el desarrollo	Asistencia técnica y financiamiento	Canada	Aly Shady, President	+1 800 230 6349	info@acfidida.gc.ca www.acfid-cida.gc.ca
9	CARE	Reducir la pobreza en el mundo	Asistencia técnica y financiamiento para suministro, de agua, saneamiento y el desarrollo	USA With country offices	Scott Faiia, Director of Egypt office		info@care.org www.care.org
10	Centre for Environment and Development of the Arab Region and Europe (CEDARE)	Desarrollo de capacidades en el medio ambiente y desarrollo en la región árabe	Desarrollo de capacidades y asistencia técnica.	Cairo, Egypt	Dr. Nadia Ebeid, Executive Director	+202 451 3921	mail@cedare.org www.cedare.org
11	CIHEAM/Bari	Desarrollo de capacidades e investigación en la agricultura	Asistencia técnica	Bari, Italy	Atef Hamdy, Director of research	+39 080 46 06 221	hamdy@iambit
12	Darwish Consulting Engineers	Consultores para proyectos de agua	Asistencia técnica	Cairo, Egypt	Raouf Darwish, chairman	+20 2 258 1559	raoufdarwish@dceltd.com

No.	ORGANIZACIÓN	OBJETIVOS	TIPO DE ASISTENCIA	OFICINAS CENTRALES	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRONICO Y PÁGINA DE INTERNET
13	Egyptian Holding Company for Water and Wastewater, Egypt	Servicios de suministro y saneamiento de agua	Servicios	Egypt	Dr. Abdeloui Khalifa	+20 2 392 9830	akhalifa46@hotmail.com
14	Egyptian National Committee for Irrigation and Drainage	Administración efectiva de riego y drenaje	Asistencia técnica	Cairo, Egypt	Dr. Hassan Amer, chairman	+20 2 446 4626	encid@link.com.eg
15	EUROPEAN INVESTMENT BANK (EIB)	Financiamiento de proyectos de desarrollo	Financiamiento de proyectos de agua				
16	German Development Agency (GTZ)	Ayuda al desarrollo mundial	Asistencia técnica y financiamiento	Germany, with country offices		+49 6196 79-0	info@gtz.de www.gtz.de
17	Global Environmental Facility (GEF)	Financiamiento de programas ambientales relevantes	Asistencia técnica y financiamiento	USA	Leonard Good, CEO & Chairman	+202 473-0508	secretariat@TheGEF.org www.getweb.org
18	Global Water Partnership (GWP)	Promueve la GIRH en todo el mundo	Asistencia técnica	Sweden	Emilio Gabbrielli, Executive Secretary	+46 0 8 562 51 900	gwp@gwpforum.org www.gwpforum.org
19	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)	Cooperación en investigación agrícola en la región	Asistencia técnica	Syria	Dr. Adel Elbeltagy, Director General	+963 21 221 3433	a.el-beltagy@cjar.org
20	International Center for Biosaline Agriculture (ICBA)	Investigación en agricultura biosalina	Asistencia técnica	Dubai, UAE	Dr. Faisal K. Taha, Director of Technical Programs	+971 4 3361 100	f.taha@biosaline.org.ae
21	International Development Research Center (IDRC)	Investigación en cuestiones mundiales del desarrollo	Asistencia técnica y financiamiento	Canada, with Middle East and North Africa office in Egypt	Dr. Lamia El Fattal, Senior Officer	+202 336 7051	lefattal@idrc.org.eg
22	International Water Resources Association	Cooperación mundial en recursos de agua	Asistencia técnica	Canada	Aly Shady, President	+1 819 994 4098	aly_shady@acli-cida.gc.ca
23	InWEnt - Internationale Weiterbildung und Entwicklung (Capacity Building International, Germany)	Desarrollo de capacidades	Asistencia técnica	Germany			
24	Islamic Development Bank	Reducción de la pobreza y desarrollo de los países islámicos	Financiamiento	Jeddah, Saudi Arabia	Karim Allaoui, Water Resources Specialist	+966 2 646 6920	kallaoui@isdb.org
25	Japan International Cooperation Agency (JICA)	Ayuda para el desarrollo mundial	Asistencia técnica y financiamiento	Japan With country Offices	Sadako Ogata, President	+81 3 5352-5311/5312/5313/5314	jicagap-opinion@jica.go.jp www.jica.go.jp
26	JAPAN WATER FORUM		Asistencia técnica	Japan			
27	King Fahd University of Petroleum and Minerals	Educación e investigación	Asistencia técnica	Saudi Arabia	Dr. Waleed Abdel-Rahman, professor	+ 966 3 860 2895	awalid@kfupm.edu.sa
28	Kuwait Institute for Scientific Research	Investigación científica	Asistencia técnica	Kuwait			

No.	ORGANIZACIÓN	OBJETIVOS	TIPO DE ASISTENCIA	OFICINAS CENTRALES	CONTACTO	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO Y PÁGINA DE INTERNET
29	Middle East Desalination Research Center	Estudios de investigación sobre desalinización	Asistencia técnica	Oman			
30	Observation Du Sahara Et Du Sahel (OSS)	Estudios de la región del Sahara en África	Asistencia técnica	Túnez			
31	Swiss Agency for Development and Cooperation	Ayuda para el desarrollo mundial	Cooperación técnica y financiamiento de proyectos	Switzerland			
32	The Royal Netherlands Embassy in Egypt	Ayuda para el desarrollo mundial	Asistencia técnica y financiamiento de proyectos	Embassy in Egypt	Dr. Tarek Morad, Deputy Head of Economic Affairs Development Cooperation Division	+202 739 5500	
33	The World Bank	Financiamiento del desarrollo mundial	Asistencia técnica y financiamiento	USA With country Offices	Inger Anderson, Director, Water, Environment, Social and Rural Development Department	+1 202 473 1760	IANDERSEN1@worldbank.org www.worldbank.org
34	UN Economic and Social Commission for West Asia (UN-ESCWA)	Cooperación para el desarrollo socioeconómico en la región	Asistencia técnica	Lebanon	Dr. Hosny Khordagui, Water team leader	+961 1 978 527	Khordagui@un.org
35	United Nations Development Program (UNDP)	Ayuda para el desarrollo mundial	Asistencia técnica y financiamiento	USA With country offices	Eily Kods, UNDP RBAS		www.undp.org
36	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) Cairo Office	Cooperación en cuestiones mundiales de educación y ciencia	Asistencia técnica y financiamiento de proyectos de agua	France, with regional office in Egypt	Dr. Mohamed Abdulrazzak, Director of UNESCO Cairo Office and Regional Bureau for Science in the Arab States	+202 794 5599	mabdulrazzak@mail.unesco.org.eg
37	United Nations Environment Programme (UNEP)	Cooperación en cuestiones ambientales mundiales	Asistencia técnica	Kenya with regional office in Bahrain	Dr. Habib Elhabr, Regional Director	+973 178 12777	habibelhabr@unep.org.bh www.unep.org
38	United Nations Food and Agricultural Organization (FAO)	Cooperación mundial para cuestiones agrícolas y el manejo de cuencas	Asistencia técnica	Italy With regional offices	Jacques Diouf Director-General	+39 06 57051	FAO-HQ@fao.org www.fao.org
39	United Nations University (UNU)	Desarrollo de capacidades	Asistencia técnica	Canada with regional in UAE	Dr. Waleed Saleh, Regional Coordinator	+971 429 77741	wsaleh.uni-inweh@nchr.gov.jo
40	United States Agency for International Development (USAID)	Ayuda para el desarrollo mundial	Asistencia técnica y financiamiento	USA With country offices	Andrew S. Natsios, Administrator	+1 202 712 4810	pinquiries@usaid.gov www.usaid.gov
41	University of Jordan	Investigación y desarrollo de capacidades	Asistencia técnica	Jordan	Dr. Muhammad Shatanawi, Professor	+962 6 535 5000	shatanaw@ju.edu.jo

7. REFERENCIAS

1. AWC (2005) "State of the Water in the Arab region". Arab Water Council Report.
2. A. Goueli (2005) "Virtual Water and Arab Food Security" 4th Forum, Mexico.
3. A. Goueli, A. Abdel-Moniem (2005) "Virtual Water and Egyptian Food Security" 4th Forum, Mexico.
4. ACSAD (1997) "Water Resources and their Utilisation in the Arab World" 2nd Water Resources Seminar March 8-10, Kuwait
5. ACSAD (1998) "Data Bank of the Arab Region Water Resources"
6. Alalawi and Abdulrazzak, M. (1993) "Water in the Arabian Peninsula: Problems and Perspective" Water in the Arab World: Perspectives and Prognoses. Division of Applied Sciences, Harvard University, Cambridge, United States
7. AOAD (2004) "Annual Report on Arab Food Security"
8. Bahrain Country Report, 1995. "Implications of Agenda 21 for Integrated Water Resource Management in the ESCWA Region". Expert Group Meeting, 2-5 October 1995, Amman.
9. CEDARE (2004) "Wastewater Management and Reuse Assessment for the Mediterranean", El-Quosy, CEDARE, Report WRM-Jn2004
10. CEDARE (2005) "MDG status in the Arab States" 2nd Consultative Workshop for the Preparation for the 4th Forum, Cairo, Egypt, Dec 14 - 14, 2005
11. CEDARE /AWC /UNDP (2005) "Status of Integrated Water Resources Management Plans in the Arab Region" Arab Water Council Report
12. CEHA (2003) "Regional Consultation to Review National Priorities and Action Plans for Wastewater Reuse and Management" Amman 20-22 October, 2003. Jordan Country Paper by Saleh Malkaw, Water Authority of Jordan.
13. ESCWA (2005) "Water Resources Issues in the Western Asia Region", Beirut, Lebanon. E/ESCWA/SDPD/2005/WP.3
14. ESCWA, 2005. "Water Resources Issues in the Western Asia Region". ESCWA Regional Preparatory Meeting Sep 2005
15. ESCWA, UNEP and IDB, (1996) "Water resources Assessment in the ESCWA Region Using Remote Sensing and GIS Techniques".
16. FAO, 1995 "Irrigation in Africa in Figures". FAO Water Report #7, Rome.
17. FAO, 1997 "Irrigation in the Near East Region in Figures". FAO Water Report #9, Rome.
18. FAO, 2004 AQUASTAT
19. IDRC (2002) "First WDM Forum on Wastewater Reuse", 26-27 March 2002, Rabat, Morocco
20. Kuwait Country Report, 1986. "Water resources and utilization in Kuwait". Proceedings of the Symposium on Water Resources and Utilization in the Arab World, Kuwait.
21. Qatar Country Report, 1995. Implications of Agenda 21 for Integrated Water Resource Management in the ESCWA Region. Expert Group Meeting, 2-5 October 1995, Amman.
22. UAE Country Report, 1986. "Water resources and utilization in Kuwait". Proceedings of the Symposium on Water Resources and Utilization in the Arab World, Kuwait.
23. UNEP (2000) "Water Resources Management in West Asia", Global Environment Outlook GEO 2000
24. UNESCO (1998) "World Water Resources, A New Appraisal and Assessment for the 21st Century", by Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute, St Petersburg, Russia, International Hydrological Program.
25. United Nations University, 1997. "Freshwater Resources in Arid Lands" The UNU Global Environmental Forum V.
26. UNU (1995) "Managing Water for Peace in the Middle East, Alternative Strategies", by Masahiro Murakami.
27. WB, 2005. "A Water Sector Assessment Report on the Countries of the Cooperation Council of the Arab States of the Gulf" World Bank report, May 2005.
28. World Bank (2006) "MENA Development Report on Water"
29. WRI (2001),
30. WRI/UNDP/UNEP/WB (1998) "1998-99 World Resources, A Guide to the Global Environment" World Resources Institute, United Nations Environment Programme, United Nations Development Programme and The World Bank, 1998.
31. Zubari, W. K. (1997) "Towards the Establishment of a Total Water Cycle Management and Re-use Program in the GCC Countries" 7th Regional Meeting of Arab IHP Committees, 8-12 September 1997, Rabat, Morocco

8. ANEXOS

Conferencias internacionales y regionales sobre el agua desde 1972

La Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente Humano, Estocolmo (1972), es uno de los pilares más antiguos del Movimiento Global Sobre el Agua. La conferencia declara que "Hemos llegado a un punto en la historia en el que debemos diseñar nuestras acciones en todo el mundo con una mayor prudencia en cuanto a sus consecuencias ambientales." Entonces se formuló un Plan de acción en la Conferencia de la ONU sobre el Agua, Mar del Plata (1977) en contra de la "relativamente poca importancia que se le ha concedido a la medición sistemática de los recursos hídricos".

La experiencia aprendida en la década del agua y saneamiento (1981-1990) demuestra la importancia de los enfoques integrales y de equilibrio de países específicos hacia los problemas del agua y el saneamiento. Esta experiencia indica claramente que se necesita inevitablemente invertir más esfuerzo, tiempo y costo, de lo que originalmente se creyó. Después siguió una Consulta Global Sobre Agua Segura y Saneamiento para la Década de años 1990, *Nueva Delhi (1990)*, que se realizó paralelamente a la Cumbre Mundial Sobre los Niños. La Cumbre puso de manifiesto la importancia del abastecimiento de agua limpia en todas las comunidades para todos los niños, así como del acceso universal al saneamiento.

La Conferencia Internacional Sobre el Agua y el Medio Ambiente en *Dublín (1992)* estableció Lineamientos para el Desarrollo y Manejo del Agua. La Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED Cumbre sobre la Tierra) en *Río de Janeiro (1992)* subrayó la importancia de "la gestión integrada del agua dulce... y la integración de planes y programas sectoriales sobre el agua dentro del marco de las políticas económicas y sociales nacionales". A través de la Conferencia Ministerial Sobre Suministro de Agua Potable y Saneamiento Ambiental en *Noordwijk (1994)*, se estableció un Programa de Acción "para asignarle una alta prioridad a los programas diseñados para proveer de sistemas básicos de saneamiento y eliminación de excrementos sólidos a áreas rurales y urbanas. La Conferencia Internacional de la ONU Sobre Población y Desarrollo en *El Cairo (2004)* dio como resultado un Programa de Acción "para asegurar que los factores de población, ambientales y de erradicación de

la pobreza sean integrados a políticas, planes y programas sustentables de desarrollo.

La Declaración Sobre Desarrollo Social, *Copenhague (1995)*, adoptó resoluciones "para enfocar nuestros esfuerzos y políticas a las causas fundamentales de la pobreza y para satisfacer las necesidades básicas de todos. Estos esfuerzos deben incluir el abastecimiento de ... agua potable segura y saneamiento". La Declaración y Plataforma de Acción, *Beijing (1995)*, emitida durante la IV Conferencia de la ONU Sobre las Mujeres, declara "asegurar la disponibilidad y el acceso universal al agua potable segura y al saneamiento e instrumentar sistemas públicos de distribución efectivos lo antes posible". La Agenda para el Hábitat adoptada en la Conferencia de la ONU Sobre Asentamientos Humanos, *Estambul (1996)*, declara que "también promoveremos entornos saludables para vivir, especialmente mediante el abastecimiento de cantidades adecuadas de agua segura y el manejo efectivo de desechos". La Declaración Sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, *Roma (1996)*, refleja la voluntad internacional para "combatir las amenazas ambientales a la seguridad alimentaria, en particular a la sequía y la desertificación, restaurar y rehabilitar la base de recursos naturales, incluyendo al agua y a las cuencas hidrológicas en las áreas agotadas y sobreexplotadas, para lograr un mayor suministro".

El I Foro Mundial del Agua emitió la Declaración de Marrakesh (1997) para "reconocer las necesidades humanas básicas de acceso al agua limpia y al saneamiento, establecer un mecanismo efectivo para el manejo de aguas compartidas, apoyar y preservar los ecosistemas, alentar

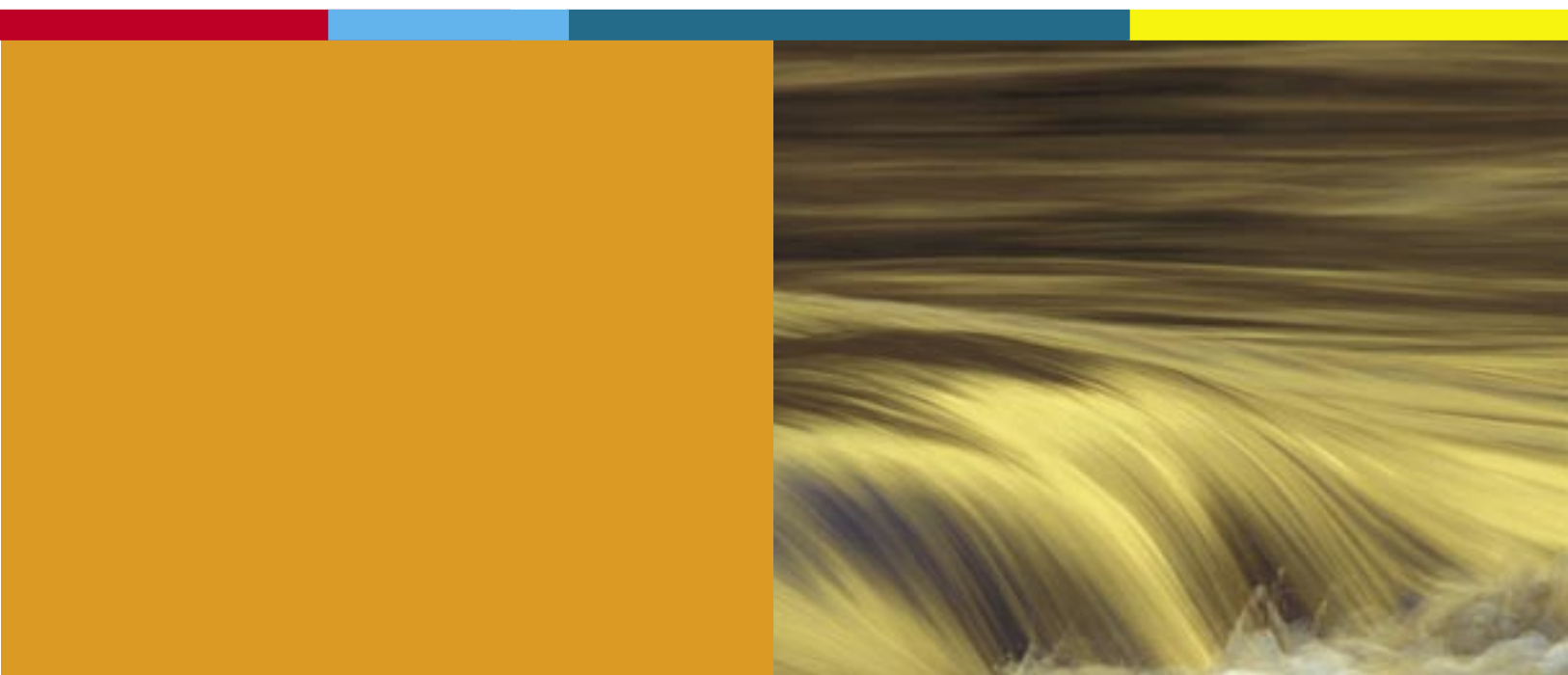
el uso eficiente del agua,...". El II Foro Mundial del Agua, *La Haya (2000)* generó mucho debate sobre la Visión del Agua Para el Futuro y el Plan de Acción asociado, que se refiere al estado y propiedad de los recursos hídricos, sus modelos de desarrollo, de administración y de financiamiento y su impacto socioeconómico, cultural y ambiental. La Declaración Ministerial identifica las necesidades básicas de agua, el aseguramiento de los alimentos, la protección de los ecosistemas, la distribución equitativa de los recursos hídricos, el manejo de riesgos, la valoración y el manejo adecuado del agua como los retos más importantes.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio establecidos en la Asamblea del Milenio de la ONU, en el año 2000, seguida por la Cumbre Mundial Sobre Desarrollo Sustentable Río+10, que tuvo lugar en *Johannesburgo (2002)*, exigen el desarrollo de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), así como planes de eficiencia en el agua en todos los países para 2005. Ocho Objetivos del Desarrollo para el Milenio (MDGs) han sido ratificados y apoyados por una voluntad política unánime, que consisten en: (1) Erradicar la pobreza extrema y el hambre, (2) Lograr la educación primaria universal, (3) Promover la igualdad de géneros y dar poder a las mujeres, (4) Reducir la mortalidad infantil, (5) Mejorar la salud materna, (6) Combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades, (7) Asegurar la sustentabilidad ambiental, y (8) Crear una asociación global para el desarrollo. El agua ha sido un factor común y un problema común de todos los MDGs. Más específicamente, el Objetivo (7) requiere *que se reduzca a la mitad la proporción de personas sin acceso al agua potable segura*.

El III Foro Mundial del Agua, *Kioto, Shiga y Osaka (2003)*, llevó el debate un paso más adelante, también dentro del contexto de los nuevos compromisos para

cumplir los objetivos establecidos en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas en *Nueva York (2000)*, en la Conferencia Internacional Sobre Agua Dulce en *Bonn (2001)* y en la Cumbre Mundial Sobre Desarrollo Sustentable en *Johannesburgo (2002)*. Los Debates de Kioto se enfocaron al asunto: "de la escasez de agua en la región MENA (Norte de África y Medio Oriente) a la seguridad hídrica", que se puede lograr solamente a través de reformas importantes en el manejo de los recursos hídricos. Algunos países de esta región lograron avances significativos en cuanto a las reformas para vencer sus retos sobre el agua y para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en tanto que otros se encontraban en las etapas preliminares de la agenda de reforma. La reforma del agua requiere del desarrollo de capacidades y del otorgamiento de facultades a los sectores público y privado, así como a las organizaciones comunitarias para comprender y cumplir con sus papeles.

Para poder abordar la solución de los retos de naturaleza similar que presenta el agua a nivel global, el IV Foro Mundial del Agua (IVFMA) se llevará a cabo en la *Ciudad de México (del 16 al 23 de marzo del 2006)*. El Foro abordará temas globales del agua, que se han dividido en 5 ejes temáticos que representan algunos de los desafíos y problemas más importantes a los que se enfrenta el mundo: *agua para el crecimiento y desarrollo, la instrumentación de una gestión integrada de los recursos hídricos; agua y saneamiento para todos; agua para la alimentación y el medio ambiente; y manejo de riesgos*. El principal objetivo del IVFMA es tener impacto en la agenda de políticas. De acuerdo con el lema principal del Foro: "Acciones locales para un reto global", el evento dependerá del proceso preparatorio para identificar los puntos de vista y experiencias de los involucrados locales en todo el mundo.



ANEXO 2

Taller de Consulta en preparación del IV Foro Mundial del Agua El Cairo, junio 19 -20 de 2005

Principales problemas sobre el agua identificados en la reunión para la Región del Norte de África y Medio Oriente

El IV Foro Mundial del Agua, se realizará para discutir los problemas globales del agua bajo el lema principal de "Acciones locales para un reto global". Este lema está subdividido en cinco ejes temáticos: (1) agua para el crecimiento y desarrollo; (2) instrumentación de la gestión integral de los recursos hídricos; (3) agua y saneamiento para todos; (4) agua para la alimentación y el medio ambiente; y (5) manejo de riesgos. En la reunión de junio de 2005, se identificó la siguiente lista de los problemas clave referentes al agua, bajo cinco temas:

- 1. Agua para el Crecimiento y Desarrollo**
 - Escasez del agua
 - Distribución desigual de recursos hídricos, conducción de agua a grandes distancias
- 2. Instrumentación de la GIRH (Gestión Integrada de los Recursos Hídricos)**
 - Eficiencia en el uso del agua dentro del contexto de una cuenca
 - Manejo de la demanda del agua
 - Valor del agua
 - Inequidad en la distribución de agua entre sectores usuarios
 - Agua transfronteriza
 - Agotamiento del agua
- 3. Agua y Saneamiento para Todos**
 - Falta de financiamiento para incrementar el suministro de agua
 - Agua no contabilizada
 - Alto costo del tratamiento del agua y de la desalinización
 - Acceso inadecuado al suministro de agua limpia en las áreas rurales
 - Servicios inadecuados de drenaje y saneamiento en pueblos y ciudades
 - Impactos en la salud
- 4. Agua para la Alimentación y el Medio Ambiente**
 - Seguridad del agua vs. seguridad alimentaria
 - Salinización

- Uso del agua residual tratada para el riego
- Subsistencia rural y reducción de la pobreza
- Manejo del agua para la agricultura y protección ambiental

5. Manejo de Riesgos

- Variabilidad climática y planificación estratégica a largo plazo
- Desertificación

También se enumeraron los problemas de acuerdo con las **perspectivas transversales** propuestas para el IV Foro:

a. Nuevos Modelos para Financiar las Iniciativas Locales

- Financiamiento de la infraestructura hídrica
- Distribución desequilibrada del presupuesto – el agua no es prioridad
- La carga de la deuda reduce la capacidad financiera

b. Desarrollo Institucional y Procesos Políticos

- Participación del sector privado: falta de incentivos, comprensión
- Devolución de las funciones de administración del agua
- Falta de ética con respecto al agua
- Falta de participación: comunidad, mujeres, pobres
- Voluntad política para resolver problemas
- Papel incierto de las ONGs (organizaciones no gubernamentales) y de CBO
- Marcos institucional y legal para el manejo del agua
- Problemas de insensibilidad e inequidad de géneros
- Falta de cumplimiento de leyes y reglamentos, especialmente en lo referente al agua subterránea

c. Desarrollo de Capacidades y Aprendizaje Social

- Falta de incentivos para administrar eficientemente el agua
- Intercambio limitado de experiencia y conocimiento
- Desarrollo de capacidades por parte de los sectores involucrados
- Poca concientización pública y mal desempeño de los medios de comunicación

d. Aplicación de la Ciencia, la Tecnología y el Conocimiento

- Falta de toma de decisiones basadas en la ciencia
- Desarrollo de recursos hídricos no convencionales
- Falta de acceso a las tecnologías apropiadas

e. Establecimiento de metas, Monitoreo y evaluación de la Instrumentación

- Datos e información inadecuados
- Tendencias inadecuadas de perspectivas transversales
- Parámetros del manejo del agua (evaluación de los recursos actuales, comparación de indicadores entre países y otras regiones)



ANEXO 3

Instituciones y organizaciones que contribuyen al proceso de consulta

	Organización	País / Organización Representada	Ciudad
1	The World Bank	WB	Washington DC
2	Center for Environment and Development of the Arab Region and Europe	CEDARE	Cairo
3	Ministry of Water Resources, Algeria	Algeria	Alger
4	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	UNESCO	Cairo
5	Ministry of Water Resources and Irrigation, Egypt	MMRI	Giza
6	Ministry of Regional Municipalities, Environment, and Water Resources, Sultanate of Oman	Oman	Muscat
7	Qatar Public Agency for Electricity and Water	Qatar	
8	Ministry of Municipalities Affairs and Agriculture, Qatar	Qatar	
9	Ministry of Energy, Kuwait	Kuwait	Kuwait
10	Ministry of Water and Electricity, Saudi Arabia	Saudi Arabia	
11	Islamic Development Bank	IDB	Jeddah
12	Arab Organization for Agricultural Development (AOAD)	AOAD	Khartoum
13	Water Resources Directorate, Ministry of Municipalities Affairs and Agriculture, Bahrain	Bahrain	Bahrain
14	Egyptian National Committee for Irrigation and Drainage	ENCID	Cairo
15	National Authority for Water, Ministry of Irrigation and Water Resources, Sudan	Sudan	Khartoum
16	International Development Research Center (IDRC)	IDRC	Giza
17	Palestinian Water Authority	Palestine	Ram Allah
18	Ministry of Water and Irrigation, Jordan	Jordan	Ataman
19	Food and Agricultural Organization (FAO)	FAO	Cairo
20	Darwish Consulting Engineers	Darwish Consultants	Cairo
21	The Royal Netherlands Embassy	The Netherlands	Cairo
22	Ministry of Rural Development, Hydraulics, and Environment, Mauritania	Mauritania	Nouakchott
23	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas	ICARDA	Aleppo
24	Secretariat of Planning, Libya	Libya	
25	Techno Park	UAE	Dubai
26	United Nations Environment Programme	UNEP	Bahrain
27	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas	ICARDA	Aleppo
28	Societe Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SON.E.D.E.)		Tunis
29	CIHEAMBari	CIHEAM / BARI	Bari
30	Ministry of Water and Environment, Yemen	Yemen	Sanaa



31	National Office for Water Supplying Djibouti, Ministry of Agriculture and Water Resources, Djibouti	Djibouti	Djibouti
32	Ministry of Irrigation and Water Resources, Sudan	Sudan	Khartoum
33	UN Economic and Social Commission for West Asia (UN-ESCWA)	ESCWA	Beirut
34	Ministry of Water Resources, Libya	Libya	
35	Ministry of Irrigation, Syria	Syria	Damascus
36	Arab Network for Environment and Development	ANE&D	Cairo
37	Hydrosult Inc., Canada.	Canada	Montreal
38	Ministry of National Land, Water, and Environment, Morocco	Morocco	
39	Nile Water Sector	MWRI	Giza
40	International Water Resources Association	AWC/IWRA	Gatineau
41	Ministry of Water and Irrigation, Jordan	Jordan	Irbid
42	International Center for Biosaline Agriculture (ICBA)	ICBA	Dubai
43	Ministry of Rural Development, Hydraulics and Environmen	Mauritania	
44	National Water Research Center, Egypt	NWRC	Cairo
45	Arab Economic Unity Council	EWP	Cairo
46	Irrigation and Hydraulics Dept., Faculty of Engineering, Cairo University, Egypt	Cairo University	Cairo
47	Egyptian Holding Company for Water and Wastewater, Egypt	EHCD&S	Cairo
48	King Fahd University of Petroleum and Minerals	Saudi Arabia	
49	ARAB GULF PROGRAMME FOR UNITED NATIONS ORGANIZATIONS	AGFUND	Riyadh
50	Palestinian Hydraulic Group	Palestine	Ramallah
51	INTERNATIONAL CENTER FOR BIOSALINE AGRICULTURE	ICBA	Dubai
52	International Water Studies Center, Ministry of Water Resources	Iraq	
53	BUSHNAK GROUP	BUSHNAK GROUP	Jeddah
54	CANADIAN INTERNATIONAL DEVELOPMENT AGENCY	CIDA	Quebec
55	ARAB FUND FOR SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT	AFSED	
56	Observatoire Du Sahara Et Du Sahel	OSS	Tunis
57	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	JICA	Tokyo
58	EUROPEAN INVESTMENT BANK	EIB	Grand Duchy Luxembourg
59	Middle East Desalination Research Center	MEDRC	Muscat
60	International Network for Water, Environment and Health	UAE	Dubai
61	GLOBAL WATER PARTNERSHIP	GWP	Athens
62	UNIVERSITY OF JORDAN	Jordan	Amman
63	JAPAN WATER FORUM	JWF	Tokyo
64	Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait	Kuwait	Kuwait
65	Swiss Agency for Development and Cooperation	SAD&C	Berne
66	United States Agency for International Development	USAID	Cairo
67	GTZ office in Cairo	GTZ	Cairo
68	United Nations University	UNU	UAE

ANEXO 4

Estadísticas, recursos terrestres e hídricos para la República Islámica de Irán

Geografía y población	Uso del Suelo	Área total (1000 hectáreas)	164820
		Tierra cultivable (1000 hectáreas)	15020
		Cultivos Permanentes (1000 hectáreas)	2068
		Área Cultivada (tierra cultivable y cultivos permanentes) (1000 hectáreas)	17088
	Población	Población Total (1000 hab)	68070
		Población rural (1000 hab)	23197
		Población urbana (1000 hab)	44874
		Densidad de población (hab /km ²)	41
		Población total activa en la agricultura (1000 hab)	6374
		Población masculina activa en la agricultura (1000 hab)	3771
	Población femenina activa en la agricultura (1000 hab)	2603	
Clima y recursos hídricos	Precipitación y evaporación	Precipitación promedio (km ³ /año)	376
		Precipitación promedio (mm/año)	228
	Recursos internos hídricos renovables	Agua subterránea: producida internamente (km ³ /año)	49
		Agua superficial: producida internamente (km ³ /año)	97
		Traslape: agua superficial y subterránea (km ³ /año)	18
		Total de recursos hídricos renovables internos (km ³ /año)	129
		Total de recursos renovables per cápita (m ³ /hab /año)	1888
	RHR Externos	Total de RH externos (km ³ /año)	9
	Total recursos hídricos renovables	Total renovable (km ³ /año)	138
		Total renovable per cápita (m ³ /hab /año)	2020
Razón de dependencia (%)		7	
Uso de agua	Extracción de agua por sector	Extracción de agua para agricultura (km ³ /año)	66
		Extracción de agua para uso doméstico (km ³ /año)	5
		Extracción de agua para uso industrial (km ³ /año)	2
		Extracción total de agua (sumado por sector) (km ³ /año)	73
		Extracción de agua para agricultura como parte del total (%)	91
		Extracción agua para uso doméstico como parte del total (%)	7
		Extracción agua para uso industrial como parte del total (%)	2
		Extracción total de agua: per cápita (m ³ /cap/año)	1071
	Agua residual	Volumen producido (km ³ /año)	3
		Volumen tratado (km ³ /año)	0
Presión sobre los recursos hídricos	Extracción de agua para uso agrícola como % de agua tratada	48	
	Extracción total de agua como % de agua tratada	53	
Agua virtual	Importación cultivos	Promedio agua virtual cultivos (millones de m. cúbicos)	5820
	Importación ganado	Promedio agua virtual ganado (millones de m. cúbicos)	1020
	Total importación	Total agua virtual (km ³ /año)	7

Asociación PNUD/AWC para la GIRH

La mayoría de los países de la región están avanzando en diferentes fases y a diferentes velocidades hacia el desarrollo de planes estratégicos a nivel nacional para el agua. (Ver, por ejemplo, CEDARE/AWC/UNDP 2005). No obstante, la concientización sobre la formulación, el desarrollo y la instrumentación de los planes GIRH (Gestión Integrada de los Recursos Hídricos) para cumplir con la fecha objetivo de 2005, está atrasada y en algunas ocasiones, no existe. Los principales problemas o "brechas" siguientes son:

1. Los países árabes no han establecido un sistema de intercambio de experiencia e información.
2. Falta la movilización de la voluntad política y la concientización con respecto a la necesidad de lograr la meta de la WSSD (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable) con respecto al GIRH para 2005 y otros MDG's (Objetivos del Milenio para el Desarrollo) relacionados con el agua.
3. Se requiere el desarrollo de capacidades para llevar a cabo los planes GIRH.
4. Se requiere el desarrollo de capacidades para la instrumentación de los planes GIRH.
5. Existe escasez de profesionales en recursos hídricos en las agencias de desarrollo, incluyendo las oficinas centrales del PNUD.
6. Diversos países necesitan reforzar sus habilidades para reportar el "Estatus del Agua" y para evaluar sus propios recursos hídricos.
7. Se requiere de coordinación entre la comunidad de donadores en el sector del agua para evitar la duplicidad y asegurar la modernización de las actividades relacionadas con el agua para lograr el desarrollo y la instrumentación de los planes GIRH.

El AWC ha trabajado con PNUD (Plan de Desarrollo de las Naciones Unidas) mediante un convenio de asociación para desarrollar un plan de acción para cerrar esas "brechas". Las acciones correspondientes se expresan en los siguientes párrafos:

Reforzamiento institucional del Consejo Árabe del Agua

El AWC será reforzado y se convertirá en el punto central regional para los planes de GIRH. El PNUD (Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas) puede ayudar en el reforzamiento institucional del Consejo Árabe del Agua. El AWC actuará como centro de conocimientos para el desarrollo de capacidades en la región árabe y proporcionará asistencia técnica para que los países árabes desarrollen los planes GIRH, así como los medios técnicos para poner en práctica dichos planes. El AWC se convertirá, entonces, en una herramienta eficaz para ejecutar la Meta número 1 de los objetivos de la asociación PNUD/AWC: desarrollo de capacidades, para que los países árabes logren las metas relacionadas con el agua.

Las COs (Oficinas Centrales por sus siglas en inglés) regionales del PNUD en la región árabe pueden reducir la necesidad de capacitación en los países árabes. El AWC identificará las capacidades disponibles y la experiencia exitosa de instrumentación en el sector hídrico. De acuerdo con las necesidades que surjan, el AWC guiará a los países árabes para lograr el desarrollo de su capacidad, al proporcionarles los siguientes servicios:

- Evaluar el desarrollo de capacidades y las necesidades de requerimientos técnicos en la región árabe.
- Diseñar un plan a la medida para cada país, dependiendo de sus necesidades específicas.
- Coordinar con las COs del PNUD a través del AWC, el plan de acción para el desarrollo de capacidades y asistencia técnica a los países árabes.

Se espera que el trabajo inicial sea el siguiente:

- El AWC identificará las diversas necesidades de desarrollo de capacidad para los distintos países árabes.
- El AWC se coordinará con las COs del PNUD para tener comunicación con los funcionarios de los países, con el fin de identificar los requerimientos específicos de desarrollo de capacidades de cada uno de estos países árabes.
- El AWC integrará las necesidades de capacidades de diversos países, basándose en los requerimientos recibidos de los sectores árabes del agua y las COs del PNUD y recomendará un plan de acción.
- El AWC recomendará un camino para cubrir el desarrollo requerido de capacidades para los diferentes países árabes. Dedicarse a resolver los requerimientos de desarrollo de capacidades será un proceso continuo en las distintas etapas de desarrollo de cada país. El desarrollo de capacidades estará en función de proporcionar conocimientos, capacitación, herramientas de desarrollo, según se identifique en la Fase II de este estudio.

En general, el concepto del Centro de Excelencia para Recursos Hídricos está bien adaptado en diversos países, incluyendo a Pakistán y a los Estados Unidos de América. Este enfoque puede cerrar las brechas 1 y 2, anteriormente identificadas.

Programa de Desarrollo de los Planes de la GIRH

Las COs regionales del PNUD en la región árabe, a través del AWC pueden apoyar a los países árabes para que desarrollen los planes GIRH originalmente planteados para el año 2005. Para cerrar las brechas entre las estrategias y leyes existentes referentes al agua en cada país y los requerimientos específicos para los planes GIRH, la asociación del PNUD/AWC puede proporcionar los conocimientos requeridos, ejemplos semejantes y pautas para desarrollar planes de GIRH. Este esfuerzo tendrá que ser integrado con iniciativas similares dentro de la región. Este enfoque puede cerrar la brecha número 3, previamente identificada.

Programa de Instrumentación de los Planes de la GIRH
El desarrollo de un plan GIRH para su posterior instrumentación, consta de una serie de pasos. Por otra parte, para establecer un plan nacional de la GIRH para todos los países, se requiere un programa de trabajo, así como para su instrumentación posterior. Los países árabes no pueden perder su oportunidad en el camino del desarrollo del plan GIRH.

La asociación PNUD/AWC puede ayudar a los países en la identificación de cuellos de botella para poner en práctica los planes GIRH en su región. La asociación también puede ayudarlos a mitigar los requerimientos financieros y administrativos para una instrumentación eficaz. Una vez más, este esfuerzo tendrá que integrarse con iniciativas similares dentro de la región. Este enfoque puede cerrar la brecha número 4, previamente identificada.

Programa Regional para MDGs relacionados con el agua en la región árabe

La Unidad de Coordinación Regional y los grupos de trabajo en cada país para MDGs relacionadas con el agua en la región árabe, homologarán los criterios de evaluación con el fin de evaluar el avance en cuanto al logro de los MDGs, movilizar la voluntad política para lograr los MDGs, crear conciencia pública con respecto a los MDG's del agua y evaluar la disponibilidad de los fondos nacionales para lograr los MDG's (para identificar la necesidad de fondos adicionales). Existen numerosos ejemplos con relación a los objetivos y planes que no han logrado sus metas finales debido a la falla en monitorear su desarrollo e instrumentación y evaluar el avance del plan de acción establecido. El establecimiento de una unidad regional de coordinación para el monitoreo y la evaluación de los MDGs para el agua (Unidad de Coordinación para los MDGs de Agua) servirá para este propósito.

La unidad establecida evaluará continuamente el avance del plan GIRH en los países árabes. Utilizando las capacidades existentes y el concepto del AWC, esta unidad deberá establecerse dentro y bajo la sombra del AWC para tener una posición estratégica que habilite a la unidad para realizar sus responsabilidades de monitoreo. La unidad establecerá planes de acción para que cada uno de los países árabes desarrolle un plan GIRH en la fecha establecida y realizará el seguimiento de la fase de instrumentación. Específicamente, la unidad será responsable de las tareas siguientes:

- Establecer un plan de acción con objeto de que cada uno de los países árabes desarrolle un plan nacional satisfactorio GIRH para la fecha planteada.
- Monitorear las acciones de cada país para asegurarse que cumplan el plan de acción establecido. La unidad hará uso de indicadores para apoyar a los países cuando se estén alejando o retrasando en el cumplimiento de sus planes.
- Recomendar acciones correctivas a los países que tengan problemas para desarrollar sus planes de GIRH.

La unidad se comunicará con el (los) centro(s) regional(es) existente(s) en la región árabe. Bajo la supervisión de la unidad, el (los) centro(s) se comunicarán con las COs del PNUD para establecer un plan de acción en cada uno de los países de la región Árabe. Las COs del PNUD evaluarán, mediante un programa periódico, el seguimiento de cada país con respecto al plan establecido y comunicarán el cumplimiento a la unidad. Por consiguiente, la unidad evaluará el avance e identificará si los países se encuentran en el camino correcto o requieren de una acción correctiva. Este enfoque puede cerrar la brecha número 2, previamente identificada.

Programa de la GIRH para el Desarrollo de Capacidades para Gobiernos y Sociedades Civiles

La asociación PNUD/AWC puede mitigar la necesidad de desarrollo de capacidades en los países árabes. La asociación identificará las capacidades disponibles y la experiencia exitosa de instrumentación en el sector hídrico. Asimismo, la asociación diseñará un programa específico de desarrollo de capacidades para que diversos países logren este objetivo. En este contexto, el manejo del agua subterránea y el reuso del agua residual deberán ser una tarea clave en los programas de desarrollo de capacidades. Las organizaciones regionales (por ejemplo: CEDARE, ESCWA, FAO RNE, PNUD, RBAS, PAUN ROWA, UNESCO ROSTAS, ACSAD, etc.), pueden ser actores importantes en el desarrollo de capacidades y en la modernización de la capacitación, para evitar el traslape y desperdicio de los recursos y para mejorar la coordinación.

Este enfoque puede cerrar las brechas previamente identificadas en los números 3 y 4.

Programas de Desarrollo de Capacidades para las Oficinas Centrales del PNUD

El PNUD juega un papel operativo en cuanto a ayudar a los países a desarrollar capacidades sectoriales transversales y establecer políticas efectivas y sólidas, así como instituciones para administrar y desarrollar recursos hídricos de manera sustentable. Sin embargo, el PNUD está limitado en su capacidad para proporcionar asistencia en cuanto a calidad del agua; contaminación y establecimiento del costo del agua, así como recuperación del costo, donde se requieren habilidades técnicas. La asociación PNUD/AWC proporcionará el desarrollo de capacidades internas para los propios recursos humanos de sus oficinas del país (COs por sus siglas en inglés) con el fin de apoyar su fortaleza para lograr su misión objetivo en el sector hídrico. Este enfoque puede cerrar la brecha previamente identificada con el número 6.

Agencia Árabe del Agua

La Agencia Árabe del Agua ayudará en el establecimiento de Grupos Nacionales de Asistencia a Donadores (DAGs) para que coordinen sus actividades en el sector hídrico a nivel nacional. Con base en la evaluación de las necesidades de cada país, la Agencia Árabe del Agua también identificará los proyectos prioritarios para el sector hídrico y coordinará la comunicación con agencias donadoras potencialmente interesadas en contribuir con fondos e instrumentar estos proyectos. Posteriormente, el AWF movilizará fondos para proyectos hídricos de agua dulce y para infraestructura. El AWF asignará prioridades a los programas para la asignación de fondos, establecerá criterios para la aceptación de proyectos y definirá pautas para estudiar las propuestas de proyectos relacionados con el agua. Este enfoque puede cerrar las brechas identificadas anteriormente con los números 5 y 7.

Informe sobre los avances en el sector hídrico en la región árabe

En forma similar al Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (AWDR), el AWDR o el SWRAR presentarán periódicamente una visión sobre los recursos del agua dulce en la región árabe, identificarán los retos a la vida y bienestar, además de los retos de administración. El AWDR o el SWRAR dará a conocer estudios piloto de casos que se hayan instrumentado en todo el mundo y específicamente en los países árabes, para aprovecharlos en las acciones futuras en la región.



