



TLÁLOC



Nueva Época

Número 42
Mayo-Octubre, 2008
www.amh.org.com

Órgano de Comunicación de la Asociación Mexicana de Hidráulica, A. C.



Gestión Integrada
de los
Recursos Hídricos

Frente a Nuevos Retos Impulsando a la Ingeniería Mexicana..



CONSTRUCTORA DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS
LA YESCA, S.A. DE C.V



www.ica.com.mx

www.grupolanacional.com.mx

La Revista Tlálloc, órgano de comunicación de la Asociación Mexicana de Hidráulica, presenta en este número especial –editado en ocasión del XX Congreso Nacional de Hidráulica– un conjunto de reflexiones alrededor del tema de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), modelo para la administración del recurso que sigue siendo en gran medida un concepto en proceso permanente de adaptación y no pocas veces objeto de controversias y escepticismo. Podemos incluso decir que el concepto de la GIRH rebasa y comprende en su totalidad las líneas de desarrollo editorial de la revista –fundamentalmente orientada a la disseminación de aportaciones relevantes en Hidráulica, Hidrología, diseño y operación de obras hidráulicas, modelos climáticos, Economía, finanzas, comunicación y otras ciencias aplicadas– en tanto la GIRH tiene más relación con la forma en que interactuamos los participantes en la gestión del agua para definir nuestros objetivos colectivos, conjuntar y utilizar los instrumentos y las herramientas técnicas y científicas y lograr los resultados que espera la sociedad.

La consideración integrada de los elementos naturales, físicos y socioeconómicos que interactúan en el ámbito de una cuenca hidrológica como base para la planificación y ejecución de los programas hídricos no es ciertamente una idea novedosa, como pueden atestiguarlo las experiencias de gestión por cuencas existentes en el mundo desde el primer cuarto del siglo XX. Es más bien la confluencia de nuevos marcos de referencia la que hace de la GIRH un concepto innovador y complejo. Por una parte, la emergencia del paradigma del desarrollo sostenible transformó tanto el objetivo de la gestión del agua como las restricciones que lo enmarcan –apoyar el desarrollo, sí, pero un desarrollo equitativo que se apoye equilibradamente en el uso de los recursos naturales, financieros, físicos, humanos, institucionales y culturales sin agotarlos.

Por otra parte, la constatación de la brecha entre objetivos y resultados –no sólo en el ámbito de la gestión del agua sino en otros temas de política pública– trajo consigo la inquietud por buscar nuevas formas de organizarse, introduciendo mejores incentivos para la acción de los agentes gubernamentales, transparentando la información y propiciando una participación



El presidente de la AMH, Jorge Malagón Díaz atiende la primera inscripción al XX Congreso Nacional de Hidráulica a celebrarse en Toluca, Méx.

social pertinente –que permitiera una mejor definición de las metas sociales en contextos turbulentos, así como una redistribución de las tareas y una evaluación y corrección oportuna del rumbo, incluso cambiando los mecanismos de gestión pública que resultaren ineficaces y permitiendo la evolución o revisión de la propia cultura. Una lectura atenta de los planteamientos para la implementación de la GIRH hace evidente la vinculación indisoluble entre gestión integrada, sustentabilidad, equidad y buena gobernanza. En síntesis, la gestión moderna del recurso hídrico debe tener a la generación de mejores resultados como motivación central, a la interacción equilibrada de los actores como mecanismo fundamental y al desarrollo sostenible como objetivo básico. No es un modelo técnico que las esferas gubernamentales deban incorporar a la esfera de la conciencia social; es una respuesta a una comprensible insatisfacción ciudadana por la falta de resultados suficientes, que implica un nuevo pacto social en el cual los agentes públicos debemos comprometernos con la búsqueda implacable de mejores resultados.

En este número de la revista Tlálloc hemos recurrido a participantes claves en la gestión hídrica de nuestro país para reflexionar y proponer líneas de acción que aceleren el logro de resultados eficaces frente a retos crecientes. La capacidad de análisis y actuación creativa que han caracterizado al sector hídrico mexicano a lo largo de una fértil historia de realizaciones abre con estas participaciones una puerta al análisis plural y, sobre todo, a la iniciativa de quienes componemos el sector agua mexicano en sus numerosos espacios y desde sus diversos ámbitos de conocimiento. La complejidad, diversidad, variedad e intensidad de los problemas que enfrentamos nos requiere de un mayúsculo esfuerzo de acción coordinada, flexible y eficaz, ambicioso pero siempre sensato, con liderazgos y sin protagonismos; la realidad no admite más subordinación que la que debemos a la sociedad, fuente originaria de la soberanía nacional. Confiamos en que la aportación de este número de Tlálloc abone a favor de darle a nuestro país mejores resultados. La participación de nuestros lectores, su retroalimentación y su presencia en nuestro XX Congreso nos animan a creer que así será.

Ing. Jorge Malagón Díaz
Presidente del XXVIII Consejo Directivo

Consejo Editorial

Director

Dr. Humberto Marengo Mogollón

Editor Técnico

Dr. Nahún H. García Villanueva

Coordinador Editorial

Lic. Jesús Hernández Sánchez

Coordinador Técnico del Tema

"Gestión Integrada de los Recursos Hídricos"

Ing. Juan Carlos Valencia Vargas

Coordinador Editorial en este número,

Lic. Rosa Elba Lévaro Pano

Miembros del Consejo Editorial

Dr. Felipe I. Arreguín Cortés

Comisión Nacional del Agua

Dr. Jaime Collado

Consultor

Ing. Juan Carlos Valencia Vargas

Comisión Nacional del Agua

Ing. Luis Athié Morales

Comisión Federal de Electricidad

Ing. Miguel Ángel Córdova Rodríguez

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Dr. Polioptro Martínez Austria

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Biól. Ramón Pérez Gil Salcido

Fundación Gonzalo Río Arronte

Ing. Roberto Olivares

Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento

M. en I. Víctor Bourguett Ortiz

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua



Órgano de Comunicación de la Asociación Mexicana de Hidráulica, A. C.



Nueva Época

Número 42 Mayo-Octubre, 2008

www.amh.org.com

XXVIII

Consejo Directivo

Ing. Jorge Malagón Díaz

Presidente

Dr. Humberto Marengo Mogollón

Vicepresidente

Ing. Víctor J. del Razo Tapia

Tesorero

Ing. Martín Hidalgo Wong

Primer Secretario

Ing. Roberto Olivares

Segundo Secretario

Ing. Agustín Félix Villavicencio

Vocales

Ing. Oscar Hernández López

Ventas y Publicidad:

Ing. José Aarón Campos Ramos

Director de Promoción

Tels. 5580 4782 / 5557 1505

aaroncampos@prodigy.net.mx

AGRADECEMOS EL APOYO DEL MATERIAL FOTOGRAFICO DE SAI DE CONAGUA; ARCHIVO ORGANISMO DE CUENCA BALSAS; ARCHIVO RUBÉN BRITO JÍMENEZ

Tlálac AMH. Es una publicación bimestral de la Asociación Mexicana de Hidráulica, A.C. Para otros intereses dirigirse a Camino Santa Teresa 187, Colonia Parques del Pedregal, C.P. 14010, México, D.F., tel. y fax (55) 5666 0835. Certificado de licitud de título núm. 12217 y de contenido núm. 8872. Reserva de derechos al uso exclusivo en trámite. El contenido de los artículos firmados es responsabilidad de los autores y no necesariamente representa la opinión de la AMH. Ninguna parte de esta revista puede ser reproducida en medio alguno, incluso electrónico, ni traducida a otros idiomas sin autorización escrita de sus editores.

El tiraje es de 2,500 ejemplares incluyendo los de reposición. Impresa en los talleres de Editores e Impresores FOC, S.A. de C.V., Los Reyes 26, Col. Jardines de Churubusco, Delegación Iztapalapa, C.P. 09410, México, D.F., Tel. 5633 2872.

Editor Responsable: Humberto Marengo Mogollón.

Certificado de circulación pagada (o gratuita), cobertura geográfica y estudio del perfil del lector, ante la Secretaría de Gobernación con el número DGMI 397.

www.amh.org.mx

Diseño Editorial: julijasa@yahoo.com.mx

Nuestra portada: GIRH desarrollo y manejo coordinado del agua, la tierra y recursos relacionados. apoyada en la participación social para lograr desarrollo económico y social con equidad y sostenibilidad ambiental.

- 6** Evolución del marco institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos: Tendencias y perspectivas en el mundo
Eduardo Mestre Rodríguez
- 11** Entrevista con el Ing. José Luis Luege Tamargo
Director General de la Comisión Nacional del Agua
Situación actual y perspectivas de la Gestión del Agua en México
- 13** Noticias
ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIDRÁULICA
Informe de actividades relevantes realizadas durante los meses de mayo y junio del 2008
- 14** La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos – la transición del modelo a los resultados
Juan Carlos Valencia Vargas
- 21** Carta de Zaragoza
- 23** Investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos para la gestión integrada del agua
Poliopetro F. Martínez Austria / Sergio Raúl Reynoso López
- 27** Financiamiento de infraestructura hidráulica
César Herrera Toledo
- 32** Capital humano y gestión integrada de recursos hídricos
Carlos Díaz Delgado, María Vicenta Esteller, Alejandro Velasco Chilpa, Miriam Colin Mercado
- 36** Retos en materia de cultura del agua
Heidi Storsberg Montes
- 39** Hacia el fortalecimiento de los servicios de agua y saneamiento
David Korenfeld Federman



Evolución del marco institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos: Tendencias y perspectivas en el mundo

Eduardo Mestre Rodríguez *

* Consultor Internacional, Director de la Tribuna del Agua en la Expo Zaragoza 2008

Este año ha tenido lugar en Zaragoza, España, la instalación de un espacio para el encuentro del conocimiento, la presentación y el diseño de propuestas innovadoras, así como el rescate de valiosas prácticas históricas en materia de gestión del agua y de desarrollo sostenible, sin precedentes por su duración en términos cronológicos, así como por su diversidad, alcance y riqueza conceptual: la Tribuna del Agua, dentro de la Expo Zaragoza 2008, primera exposición internacional con un eje temático. La Tribuna, como faceta intelectual de la Expo, se propuso como meta recopilar y sintetizar el conocimiento universal en materia de gestión del agua y desarrollo sostenible, para contribuir a reorientar y mejorar los modelos y sistemas vigentes bajo la óptica de la innovación.

A través de reuniones efectuadas durante diez semanas temáticas organizadas alrededor de 25 ejes, más de 2000 participantes –entre ellos más de 450 conferenciantes provenientes de 51 países del planeta– han compartido en plena libertad sus experiencias, análisis y propuestas, con un público experto invitado ex profeso a los debates que acaecieron durante 93 días consecutivos. Los frutos de esa Tribuna, tanto de las semanas temáticas como de más de 50 eventos especiales con países participantes, entre los cuales destacó México con una oferta rica y plural, así como a través de eventos paralelos organizados por especialistas en diversas materias relativas al agua y su gestión, han sido la materia prima fundamental para alimentar la redacción de la Carta de Zaragoza 2008. En adición, en el seno de la Tribuna del Agua, a partir del espacio público del Ágora fueron celebradas 92 reuniones, además de 23 encuentros de escritores con el público asistente a la Expo 2008.

En este proceso, la revisión de los casos en los que la cuenca ha sido adoptada como territorio de planificación y gestión ha dado lugar a un esfuerzo colectivo de análisis y generación de propuestas, orientado a conducir los afanes de la comunidad hídrica hacia resultados más satisfactorios y perdurables. El modelo de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos fue abordado explícitamente en varias semanas temáticas y eventos especiales; en las discusiones, la instrumentación de mecanismos y enfoques de gestión a través de arreglos institucionales diversos, insertos en contextos culturales sumamente variados, ha sido desmenuzada y valorada como insumo para la generación creativa de líneas de actuación para la gestión del recurso.

En materia de gestión del agua por cuenca hidrográfica, la Carta de Zaragoza señala el siguiente considerando fundamental:

“13 Que la unidad de cuenca hidrográfica es el ámbito territorial más eficiente para aprovechar el agua y el que mejor permite resolver los conflictos entre países, regiones o usuarios.”



Por su parte, en la recomendación A3, la Carta de Zaragoza señala con Carácter Universal:

A3. Que se impulse una gestión del agua participativa, eficiente y solidaria, de modo que fomente la responsabilidad individual y colectiva, mediante el desarrollo compartido de conocimiento y experiencias.

A5. Que las soluciones y los modelos de gestión hídrica se adapten a los niveles de desarrollo, cultura y capacidades sociales y económicas de cada territorio y sociedad.

A6. Que las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos sean la cuenca hidrográfica y el acuífero, incluso en los casos en que tengan carácter supranacional

A11.d Impulsar la aprobación del Protocolo Internacional para la Gestión Pacífica y Productiva de las Cuencas Transfronterizas en el mundo.

Con base en las anteriores aseveraciones, a continuación se comparten algunas de las propuestas y temáticas abordadas en esta conjunción de saberes, cuyos frutos seguramente seguirán surgiendo conforme su diseminación provoquen nuevos cambios y, también, nuevas preguntas, posicionamientos y alumbramiento de conocimiento adicional que contribuya a enriquecer el acervo universal acerca de la gestión integrada de los recursos hídricos en el marco de las cuencas hidrográficas y los acuíferos.



La gestión por cuencas hidrográficas – experiencias, perspectivas, planteamientos

La experiencia internacional aporta una rica evidencia de la evolución que han tenido los sistemas institucionales para la gestión del agua, los cuales han transitado de una gestión orientada a la ampliación de la oferta hacia una gestión que busca armonizar la demanda a los recursos disponibles, no solamente el agua y los recursos naturales comprometidos en la gestión ambiental, sino los acervos institucionales y socioculturales propios de cada entorno. A partir de 1926, cuando fue creada la Confederación

Hidrográfica del Ebro bajo las ideas innovadoras de Joaquín Costa y del ilustre y distinguido Don Manuel Lorenzo Pardo, inició en el mundo el surgimiento de organizaciones orientadas a gestionar el agua y sus recursos asociados en el contexto geográfico de la cuenca hidrográfica. Como lo señaló en la Tribuna D. José Luis Alonso, actual presidente de dicha Confederación, el modelo institucional de la gestión por cuenca ha venido evolucionando conforme cambian las condiciones naturales y, sobre todo, la interrelación de los asuntos del agua con otros temas transversales –como son la sanidad, la industria, el medio ambiente o la agricultura– en los cuales la autoridad del agua debe coordinarse con otras autoridades competentes y, en el caso de España, con la ampliación de las competencias de las Comunidades Autónomas.

Esta coordinación debe darse sin perder la visión holística o integradora, que los organismos de cuenca pueden propiciar al reunir las visiones de los representantes de los distintos temas públicos que se enlazan en el espacio de la cuenca, así como, de manera relevante, de los usuarios y la sociedad, cuya participación aporta legitimidad a la definición de los objetivos de planificación, favorece los cambios y propicia una continuidad e integralidad, más allá de los límites sectoriales y temporales propios a la administración pública.

Aunque esta participación sigue siendo limitada y es posible mejorar el conocimiento público sobre los mecanismos de decisión que dan soporte al funcionamiento de los organismos de cuenca, ha sido claro en la revisión de las experiencias de gestión que los organismos que cuentan con mecanismos de decisión estables y autonomía operativa y financiera, han podido enfrentar problemas complejos de operación, ante la presencia de emergencias asociadas a fenómenos meteorológicos extremos o eventos accidentales o fortuitos que afectan la calidad de los cuerpos de agua, así como de administración de los volúmenes en un contexto de creciente competencia entre usuarios y autoridades.

El ciudadano: clave de continuidad y construcción de espacios de cooperación

La efectividad de los arreglos institucionales de gestión del agua por cuencas hidrográficas está ligada, como fue evidente a partir del análisis de las experiencias exitosas, a una implicación ciudadana eficaz, en el marco de una gestión unificada de las cuencas. Lograr esta implicación de manera constructiva y permanente, sin embargo, no es una tarea fácil. El mismo José Luis Alonso compartió la experiencia de la Confederación del Ebro, que estima que se ha logrado sólo un 1% de participación en los procesos de gestión del agua por cuencas. Sin embargo, la interacción con el ciudadano es ineludible, como fuente de orientación de los objetivos de la gestión hídrica, de conocimiento de los elementos locales que condicionan muchas veces la efectividad de las soluciones, así como origen y destino de la acción pública en la materia, es decir, como auténtico mandatario en los esquemas de gobernanza de las cuencas hidrográficas.



La sociedad es la que conduce los destinos de la gestión del agua –ciertamente, a través de los mecanismos de representación de los que dispone en los sistemas de gobierno democráticos, pero de manera creciente a través de mecanismos de participación directa–, es la que demanda la actuación eficiente y eficaz de los gobiernos y la que merece le sean entregadas cuentas claras, incluso en términos de propiciar su evolución cultural y su capacidad de corregir el rumbo de las acciones. Esta capacidad de reorientar las políticas implica transmitir al ciudadano información relevante que incida en sus valores. Javier Benayas, Vicerrector de Campus y Calidad Ambiental de la Universidad Autónoma de Madrid, señaló por ejemplo la superficialidad y la falta de vinculación de los mensajes con temas próximos al ciudadano, así como la aplicación de una didáctica ineficaz, como las causas de la limitada influencia de los programas de educación ambiental. Sandra Deyonge, vicepresidenta de la Fundación WET, resaltó la necesidad de propiciar la participación de las familias y los profesores en la toma de decisiones informadas, con programas adaptados a la cultura y los usos del agua de cada lugar.

El problema del agua hace tiempo que rebasa el ámbito meramente tecnológico para adentrarse más y más en el ámbito de la educación, la cultura y la comunicación; es decir, se ha tornado en un asunto crucial en el cual el rol fundamental lo desempeñan las personas, tanto en su rol como sociedad como en su rol como semilla de la tarea gubernamental.

En la Tribuna del Agua se pudo constatar cómo la innovación puede incluso surgir de la tradición y por lo tanto, de raíces culturales profundas, como ocurre en aquellos países menos favorecidos con el desarrollo. Pues bien, en esos casos se han aportado propuestas originales en el esfuerzo mundial por transformar el paradigma que relaciona a los seres humanos con la naturaleza; en palabras de Cristina Monge, se tiene que pasar “de dominar a la naturaleza a convivir con la naturaleza”. Incluso en el ámbito del conflicto local, ha surgido en la Tribuna una propuesta para incorporar organismos de arbitraje, que permitan resolver conflictos de manera más ágil, dentro de los marcos legales de las cuencas pero libres de contaminación política.

La transformación de los valores sociales para la gestión integrada es posible y está ocurriendo, como lo señaló Joan Corominas. En España, mientras que antes los ciudadanos defendían el paradigma según el cual el Estado debía ser el promotor de grandes obras públicas para llevar agua a los usuarios, hoy muchos piensan ya que debe transitarse hacia un modelo más eficiente y más respetuoso del agua, superando el debate que enfrenta a los territorios a través de la construcción de acuerdos e implicando a actores tradicionalmente ausentes de la discusión sobre el uso del recurso. La información, dijo Corominas, es un factor que permite transmitir a las nuevas generaciones la necesidad de transformar los valores y construir un nuevo consenso social, basado en el uso sostenible del agua. Los ciudadanos, durante muchos años espectadores, “más súbditos que ciudadanos” –en palabras de D. Federico Mayor Zaragoza, ex director general de la UNESCO– están adquiriendo conciencia de su entorno y del resto del mundo.

Las personas aportan a la gestión de las cuencas su finalidad original. En este sentido, una propuesta recurrente surge de diversas partes del orbe: el no perder nunca de vista que es el derecho humano al agua el que condiciona toda acción de gestión. Ricardo Petrella, Secretario General del Comité Internacional del Contrato Mundial del Agua, habló de la necesidad de establecer “un pacto social sobre el agua”, amparado en una declaración internacional que promueva la defensa objetiva del derecho humano a este recurso. Este derecho, claro está, debe armonizarse en la instrumentación de las políticas públicas al resto de los derechos humanos, en los que la salud, el bienestar y el desarrollo implican un esfuerzo de diseño institucional que permita al mismo tiempo satisfacer las necesidades básicas de la población, preservar el ambiente y propiciar un desarrollo económico y social equilibrados y perdurables. Siendo el agua un factor vital para el desarrollo regional, los mecanismos de gestión que permiten armonizarla en el espacio de la cuenca resultan cruciales para propiciar un desarrollo sostenible, que tenga a la preservación del agua como uno de sus fundamentos.

Por otra parte, casos como el de Brasil enseñan la necesidad de delimitar claramente los niveles y ámbitos de participación ciudadana para la instrumentación de mecanismos de gestión eficaces. En ese país sudamericano, como lo señaló María do Carmo Zinato, miembro de la Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano del Ministerio de Medio Ambiente de Brasil, la participación social fue alimentada desde la base con movimientos ciudadanos que surgieron en los años 90 para impulsar acciones locales, que se formaron alrededor de preocupaciones específicas y cercanas a los participantes y los facultaron para dialogar con las autoridades. La formación ulterior de comités de cuenca –en los que los usuarios y la sociedad civil constituyen dos tercios de la estructura de representatividad– tuvo como soporte esa presencia original de un interés ciudadano y pudo evolucionar, en el diálogo y la toma de decisiones, hasta convertirse en un factor que propicia la continuidad en la gestión de las cuencas.

La evolución institucional en la planificación y gestión por cuencas – un proceso de adaptación a los cambios en el entorno socioeconómico de cada país

En la Tribuna del Agua se han alumbrado una muy amplia diversidad de casos que evidencian la creatividad humana para la confección de herramientas de planificación y gestión por cuencas, principalmente en los casos en que distintos países o entidades subnacionales autónomas –en ocasiones con niveles de desarrollo sumamente desiguales– comparten las aguas y el espacio de una misma cuenca hidrográfica. Por ejemplo, en el marco de la Expo Zaragoza 2008, se llevó a cabo la Conferencia Internacional “Gestión del Agua en Países Federales y semejantes a los Federales”, en la cual se advirtió la dificultad suplementaria que añade a la gestión por cuenca el hecho de que ésta se dé en ámbitos descentralizados; D. Antonio Embid, responsable de esta Conferencia, resaltó sin embargo la necesidad de mantener la unicidad de la gestión por cuenca para evitar la fragmentación administrativa, para lo cual se requiere una delimitación clara de la relación de primacía legislativa de las normas internacionales, nacionales y aquéllas practicables en ámbitos federales.

Claramente, los requisitos de estabilidad y eficacia institucionales son diferentes según la naturaleza de cada caso, que fija los márgenes de maniobra para las distintas funciones que deben cumplirse en el ámbito de una cuenca, ya sea el manejo y control de las consecuencias de los fenómenos extremos, la armonización de la disponibilidad con la demanda, la restauración o preservación ambiental, la concertación y coordinación de la distribución del recurso en escenarios de escasez temporal, o bien la instrumentación de grandes proyectos hidráulicos. Más allá del instrumental técnico e institucional, en la Tribuna hemos podido conocer, valorar y percibir otras dimensiones normalmente ausentes del análisis de la gestión hídrica, como pueden ser los aspectos de solidaridad y armonía entre usuarios que comparten el recurso, las representaciones sobre el valor económico del agua e incluso su valor como bien sagrado o de importancia religiosa.

El ámbito de los instrumentos legales para garantizar el derecho al agua, el acceso universal y la preservación del recurso y el medio ambiente fue también extensamente analizado en numerosos casos. Los ordenamientos jurídicos constituyen la matriz sobre la que se construyen, con base en el uso de las herramientas de planificación y administración del recurso, las relaciones entre los actores económicos y sociales. La implementación de la gestión por cuencas ha representado, según lo evidencian las numerosas experiencias analizadas, un reto especialmente complejo para la modificación en los enfoques y los métodos de confección e implementación de planes y programas, los cuales deben armonizar la integralidad necesaria para la construcción de cuencas sostenibles con la articulación de ámbitos de jurisdicción distribuidos, propios de nuestros sistemas legales.

Esta necesidad de armonización –aunada a la necesidad de responder ágilmente a las implicaciones que genera la interacción constante entre distintos usuarios en una cuenca, así como entre distintas economías a lo ancho del mundo– ha llevado a varios países a instrumentar mecanismos económicos que sustituyen a viejos modelos de gestión, en los cuales se pretendía dar respuesta administrativa y centralizada a las demandas de los usuarios, respuesta que se ha venido revelando como cada vez más rezagada e ineficaz para proteger los sistemas naturales y económicos.

Sin dejar de reconocer la necesaria defensa del derecho humano al agua y a un ambiente sano, los ámbitos en los que la escasez ha generado una competencia creciente entre usos sociales (primordialmente agua potable) y productivos por el recurso han mostrado el potencial de aplicar mecanismos más flexibles, sobre todo cuando se trata de permitir que los volúmenes ya asignados y distribuidos periódicamente en una cuenca hidrográfica transiten hacia usos socialmente más beneficiosos en los ámbitos social, económico y ambiental.

En ese contexto, conocimos casos como los de California, Australia, Israel y Chile, en los que las transacciones entre actores económicos han sido objeto de una regulación de Estado que ha evolucionado en la consideración simultánea de los objetivos de protección de los derechos sociales, la eficiencia económica y la preservación medioambiental. En un mundo en el que resulta ya imposible satisfacer todas las demandas todo el tiempo, la creatividad en el diseño de mecanismos económicos, incluyendo por ejemplo primas de riesgo y seguros, encuentra cada vez más espacio en la gestión de los recursos.

Hacia un nuevo paradigma de la gestión hídrica

Sabemos que contamos con la tecnología, los avances científicos, instituciones fuertes y recursos financieros para crear puentes de cooperación donde hoy existen focos de conflicto potencial. La experiencia de la Tribuna del agua nos ha confirmado en esta convicción, pero no nos deja tranquilos ante la necesidad de transitar de la exploración a la implementación de nuevas formas de relacionarnos con el recurso agua.

Hoy día, se presentan dos estados de cosas que son inquietantes porque se atienden en forma parcial o deficiente en el mundo en vías de desarrollo:

(1) El avance de la ciencia y la tecnología en materia de agua y su gestión van muy por delante de las capacidades de las sociedades y sus gobiernos para ponerlos en práctica. Eso no ocurre en la misma medida en otros ámbitos de la actividad humana y, por lo tanto, llama a la reflexión profunda, para preparar un importante golpe de timón, una vez que se conozcan con objetividad y plenitud las causas que motivan este rezago. En adición, se ha reducido gradualmente el interés de los jóvenes estudiantes universitarios y tecnológicos en los temas de agua y su gestión.

(2) Los asuntos del agua y su gestión en el mundo están cada vez más vinculados con la educación, cultura adecuada a las realidades y rol de los medios de comunicación, así como con los modelos de financiación de obras, operación y mantenimiento para fines hídricos.



Escultura del Agua. Interior de la Torre del agua. Expo Zaragoza 2008

En suma, en todo el mundo, la emergencia de fenómenos demográficos, políticos, naturales –señaladamente el calentamiento global y sus consecuencias en la gestión del agua–, la defensa creciente de derechos similares para toda la humanidad, la interacción de las economías y las posibilidades de comunicación instantánea han incidido en la necesidad de concebir e implementar nuevas formas de gestionar los asuntos públicos, en particular la gestión del agua y los recursos naturales.



Sesión especial Gestión del Agua. Financiamiento y Política Pública en la Tribuna del Agua

En ese contexto coyuntural, la Tribuna del Agua ha constituido un instrumento que nos ha abierto una ventana a una enorme diversidad de respuestas y experiencias que atestiguan cómo, a través de la emergencia de nuevos espacios de interacción y nuevos actores, estamos aprendiendo a responder más ágilmente a los complejos problemas de la gestión del agua en el siglo XXI.

La Tribuna ha permitido constatar que tenemos que compartir lo que sabemos; que el intercambio de experiencias debe pasar de ser una buena idea a una idea puesta en práctica. En síntesis, que se tiene que avanzar velozmente hacia el desarrollo compartido como concepto que permita aprovechar lo mucho que ya se sabe en materia de agua y su gestión, especialmente en beneficio de aquellas comunidades e individuos en el mundo menos favorecidos con el desarrollo y la equidad.

Ciertamente, a guisa de epílogo, en México la evolución institucional ha seguido cauces similares, con ritmos distintos, a los que han recorrido otros países. La transformación del entorno indica claramente que no hay vuelta al pasado; simultáneamente, la experiencia compartida y contrastada con otros países que experimentan distintos niveles de desarrollo y disponibilidad del agua, que cuentan con idiosincrasias y contextos similares o distintos al nuestro, nos abre expectativas que deben inducirnos a crear en nuestro país mejores mecanismos para arribar a resultados más equitativos y perdurables en la gestión del agua.

En suma, estamos avanzando al encuentro de un nuevo y perdurable paradigma de gestión de los recursos hídricos, muy nuestro, muy internalizado en la sociedad y en las instituciones públicas, que contribuirá a que el agua continúe desempeñando su rol de catalizador en el desarrollo del país.

Entrevista con el Ing. José Luis Luege Tamargo

Director General de la Comisión Nacional del Agua

Situación actual y perspectivas de la Gestión del Agua en México

Heidi Storsberg / Rosa Elba Lévaro Pano



1. De acuerdo con el Programa Nacional Hídrico, la Comisión Nacional del Agua es quien coordina la Gestión Integrada del Agua en nuestro país. ¿Cuál es la situación de la que se parte en la actual Administración Federal?

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos pasa efectivamente por la administración del agua, que es la tarea sustancial de la Conagua, en donde lamentablemente tenemos fuertes rezagos. En primer lugar, el control de los volúmenes que están concesionados y el poder establecer balances hídricos en las distintas cuencas y en los diferentes acuíferos requiere de manera urgente una revisión a fondo del registro de los derechos del agua, de su situación volumétrica, de los balances en función de la capacidad real de las cuencas y de los acuíferos. Por eso, una prioridad de la Comisión Nacional del Agua es precisamente el establecer estos balances, el revisar a fondo las concesiones, los títulos y, gradualmente, hacer congruente la disponibilidad del agua con los volúmenes que están concesionados en los distintos títulos otorgados por la propia Comisión.

2. En complemento, ¿cuáles son las prioridades que busca atender la actual política en materia hídrica?

Precisamente, una prioridad fundamental es la verificación y la revisión a fondo de las concesiones en los distintos usos consuntivos –agrícola, industrial, público urbano– a partir de la medición. No se puede tener un balance si no tenemos una medición adecuada y este tema se ha dejado durante muchos años, al grado que podemos afirmar que los títulos otorgados muy probablemente son volúmenes muy inferiores a lo que realmente se está explotando; por ejemplo, en muchas cuencas los títulos para explotación de aguas subterráneas son tres veces, o cuatro o hasta cinco veces inferiores a lo que hemos constatado mediante algunas inspecciones. Por eso el hacer barridos en los distintos acuíferos del país, para revisar los títulos concesionados contra la explotación real, es una de las prioridades que estamos atendiendo.

3. En cuanto al marco legal, ¿se están promoviendo o son de esperarse cambios en la legislación que favorezca la Gestión Integrada?

Lo primero que tendríamos que hacer es una aplicación de la Ley; nosotros consideramos que la Ley de Aguas aprobada y modificada en el 2004 representa avances importantes, por ejemplo en cuanto a la Gestión Integrada con visión de cuenca y el establecimiento de la operación de Consejos de Cuenca con participación ciudadana, pero lamentablemente esta Ley no se ha podido aplicar por diferentes causas. Una prioridad sería, para la Conagua, el apoyar la integración eficaz de la participación ciudadana a través de los Consejos de Cuenca.

4. Por otra parte, ¿qué proyectos emblemáticos de Conagua podrían ejemplificar un avance importante de la Gestión Integrada?

Bueno, me parece que los dos grandes proyectos emblemáticos, el de saneamiento y el de la tecnificación de riego, se están haciendo con esa visión de cuencas. Lo que buscamos es tratar todas las aguas residuales, reusar el mayor volumen posible, intercambiar agua tratada por agua de primer uso tanto industrial como agrícola y de esta forma acercar la explotación tanto de aguas superficiales como subterráneas a la capacidad real, a la disponibilidad real de los acuíferos y de las cuencas. Esto se puede lograr más eficazmente con la participación de los distintos usuarios, de la sociedad, a través de los Consejos de Cuenca, establecer sus reglamentos, sus condiciones de operación y en esa forma, vincular los programas prioritarios con una de las metas fundamentales que es la Gestión Integrada del Agua con visión de cuenca.

5. ¿De qué manera impulsa la Conagua el que los consejos adquieran plena madurez en su funcionamiento?

La función de la Comisión es subsidiaria: es apoyar a distintos sectores de la sociedad, fundamentalmente a las autoridades locales y los usuarios del agua, para que tengan una participación plena en los consejos. La CNA tiene una Gerencia destinada exclusivamente a impulsar el establecimiento y la operación de los Consejos de Cuenca.

6. Nos dice usted que una de las estrategias fundamentales en la Gestión Integrada es la determinación y actualización en forma permanente de la disponibilidad del agua en las cuencas y acuíferos del país; sin embargo, la Conagua ha sufrido una reducción importante en sus estructuras técnicas. ¿Cómo atender este aspecto? ¿Cuál es su visión al respecto?

Efectivamente, el conocer y publicar la disponibilidad de cuencas y acuíferos es una meta del Programa Nacional Hídrico y es verdad que la Comisión ha perdido capacidad técnica tanto en número como en calidad de personal especializado. ¿Qué es lo que debemos hacer? Por una parte, reforzar la capacidad a través de nuevas plazas, integrar jóvenes estudiantes, participar con las universidades y los institutos en la formación de capacidades. Y por otra, a través de la contratación de instituciones, de empresas especializadas, para llevar a cabo los estudios de disponibilidad

7. Hay otros elementos en la Gestión Integrada: aspectos de reforestación, medio ambiente, uso eficiente del agua en diferentes actividades productivas, principalmente la agrícola. ¿Con qué instancias coordina la Conagua sus estrategias y cómo se plantea la relación con ellas para una efectiva Gestión Integrada?

La Conagua tiene que tener una gestión digamos "transversal", tanto en el Gobierno Federal como en los Gobiernos locales. La Conagua debe de impulsar sus políticas de manera coordinada con todo el sector ambiental, dado que es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente; por lo tanto, nuestra participación con las distintas unidades de gestión ambiental de la Secretaría, de la Comisión Nacional Forestal, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, es fundamental, pero también lo es trabajar de la mano con la Secretaría de Agricultura y Ganadería y con la Secretaría de Desarrollo Social, por-

que finalmente la Gestión Integrada de Cuencas debe de garantizar un desarrollo pleno, sustentable, y el bienestar de todas las comunidades en las distintas regiones del país.

8. Se menciona que el agua debe ser un elemento clave del ordenamiento territorial. Sin embargo la elaboración de los planes de ordenamiento territorial está fuera del ámbito de la Conagua. ¿Cómo garantizar entonces que el agua sea considerada como ese elemento clave?

El agua no está desvinculada del ordenamiento territorial; una prueba es que precisamente, a través de los Consejos de Cuenca, la gestión integrada del agua se debe de convertir en un factor fundamental del ordenamiento. Realmente los planes de ordenamiento del desarrollo están en función de la disponibilidad del agua, de las fuentes de abastecimiento, de los volúmenes disponibles para la producción agrícola e industrial, de manera tal que es completamente vinculatorio el trabajo de la Conagua con los esfuerzos de ordenamiento, el cual es, yo diría, una necesidad imperiosa en nuestro país.

9. La diversidad de ideología política, los diferentes calendarios en las administraciones estatales y municipales en relación con la federal, así como las prioridades en los propios usuarios del agua, ¿influyen de manera importante en el avance de los proyectos basados en la Gestión Integrada?

Absolutamente: se convierten en un verdadero obstáculo, en un freno a los programas de desarrollo. Y es que precisamente la fugacidad y los cambios tan drásticos que se dan de una administración municipal a otra, en la mayoría de los casos, distorsionan los programas de gran visión. Por eso precisamente los Consejos de Cuenca son una alternativa de solución, porque ahí la participación de los distintos sectores, tanto de autoridades como de la sociedad civil, de académicos, de instituciones de investigación y de los usuarios propiamente, tanto agrícolas como industriales, sería la garantía del establecimiento de planes de muy largo plazo.

10. Para la gestión del agua por cuenca hidrológica la Conagua cuenta con 13 Organismos en su estructura ¿hay algún esquema de fortalecimiento para mejorar la operación de los mismos?

En efecto, debe de haber una vinculación entre el trabajo y las orientaciones de los Consejos de Cuenca hacia las políticas y los programas que establecen los Organismos de Cuenca; entonces, de alguna forma deberíamos de trabajar en paralelo. La forma precisamente es establecer una sinergia, una unidad, digamos, de vectores en un mismo sentido, para que lo que se va avanzando en investigación, en establecimiento de reglamentos por parte de los consejos, se convierta en programa de trabajo de los organismos.

11. En el concierto internacional, ¿cómo se mostrará el sector hídrico de nuestro país en el 2012?

Muy avanzado porque precisamente los programas van enfocados a una recuperación en cuanto a disponibilidad del agua, a un saneamiento al cien por ciento de todas las aguas, si es posible, en ciudades mayores de 20 mil habitantes y a un establecimiento con visión de cuenca, integrado, en las principales cuencas del país. Yo creo que la estructura de la Comisión, la Ley de Aguas Nacionales, permitirán a México tener una posición de vanguardia a nivel internacional.



ASOCIACIÓN MEXICANA DE HIDRÁULICA

Informe de actividades relevantes realizadas durante los meses de mayo y junio del 2008

Resumen de actividades:

- Este 12 de mayo se firmó en Honolulu, Hawai el acuerdo de Asociación entre la Environmental and Water Resources Institute (EWRI) Instituto de Medio Ambiente y Recursos Hidráulicos y la Asociación Mexicana de Hidráulica, A.C. (AMH) para facilitar los esfuerzos y cooperación de cada Organización Internacional bajo los siguientes objetivos: Fomentar la cooperación internacional para el adelanto de la ciencia y la ingeniería y promover el reconocimiento profesional internacional de los objetivos de la AMH y EWRI.
- El martes 27 de mayo, el Ing. Jorge Malagón Presidente de la AMH, tuvo una entrevista para un reportaje del canal 11 sobre aspectos relativos a las inundaciones en el Valle de México.
- Se llevó a cabo una reunión con Ex-Presidentes de la Asociación, donde se trataron asuntos relacionados con la AMH.
- El 27 de junio se llevó a cabo en Cuernavaca Morelos, la segunda reunión precongreso, inaugurada por el secretario ejecutivo de la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente del Estado de Morelos, con una asistencia aproximada de 100 personas y 4 ponencias magistrales.
- Del 30 de junio al 4 de julio la Asociación Mexicana de Hidráulica en coordinación con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, llevó a cabo en el Centro de Capacitación del IMTA, el Curso Taller "EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO POTENCIAL EN LOS RECURSOS HÍDRICOS DE MÉXICO" curso que tuvo la participación de conferencistas expertos en la materia, y un foro de 30 asistentes provenientes de 16 instituciones a nivel Nacional e Internacional. Así también, este evento contó con la participación de la Dra. Julia Carabias Lilo, con la presentación del libro Agua y Clima Elementos para la Adaptación al Cambio Climático, contando con la presencia del Dr. Polioptro Martínez Austria, Director General del IMTA y la de los autores del libro Rosalía Landa, Víctor Magaña y Carolina Neri, ante un foro en el auditorio del IMTA de aproximadamente 150 personas.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos – la transición del modelo a los resultados

Juan Carlos Valencia Vargas *

* Director General del Organismo de Cuenca Balsas, CONAGUA.

La gestión del agua se construye con la actuación simultánea (y no siempre coordinada) de diferentes participantes, en los sectores público, privado y social. Con ella se busca responder adecuadamente a los riesgos que nos plantea la variabilidad del ciclo del agua y controlar sus consecuencias nocivas en la medida de lo que es social y económicamente pertinente, así como propiciar la conservación del recurso para el ambiente natural, el consumo humano, la subsistencia de los grupos sociales menos favorecidos y, una vez garantizado lo anterior, promover la mejor distribución del recurso entre usos productivos alternativos, de manera que se favorezca el más alto desarrollo posible para la sociedad, en forma duradera.

Así entendemos el carácter integrado de la gestión del agua, pero la pregunta sigue siendo ¿cómo le damos sentido operativo? El presente número de la revista *Tláloc*, cuya edición he tenido el honor de coordinar, busca abordar este tema que quizás para algunos constituya un concepto de moda todavía sin una expresión concreta, mientras que para algunos de nosotros representa un tema crucial: la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Quienes nos desempeñamos en la práctica cotidiana de la gestión hídrica buscamos, más allá de las discusiones teóricas, líneas de actuación: los significados, la expresión concreta en el campo de las acciones y el impacto en la construcción del desarrollo sostenible de México.



14

La reflexión que compartimos a continuación tiene como objetivo propiciar la discusión creativa de este modelo de gestión, rector de la política hídrica mexicana en términos de la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Nuestra meta es despertar, a través del tratamiento del tema desde varios vértices, la capacidad de reflexión y de acción que han caracterizado al sector hídrico mexicano a lo largo de una fértil historia de realizaciones. En esta participación pretendo dar un marco general a las exposiciones que componen el número, sin invadir el libre tratamiento del tema que han hecho los autores, reconocidos exponentes de las materias abordadas.

una nueva forma de gestión del agua

La evolución de la forma de gestión a lo largo de la historia ha respondido, en opinión del autor, a la cada vez mayor comprensión que han adquirido los involucrados de los efectos que provocan sus decisiones para usar o aprovechar los recursos hídricos. En un principio, la motivación básica para gestionar el agua por cuenca respondió más bien a la necesidad de contabilizar el recurso en un espacio geográfico adecuado¹, los planteamientos de la segunda mitad del siglo XX añadieron la conciencia de los impactos que el uso del agua podía tener en la salud y la economía de las poblaciones situadas aguas abajo de los centros de población o zonas usuarias; después, los esquemas de gestión tuvieron que dar paso al tratamiento de las

implicaciones sociales, económicas, legales y de comunicación que acompañaron al proceso de asignación de todas las aguas disponibles en algunas cuencas, proceso que generó conflictos crecientes e implicó una transformación en la gestión del recurso, incorporando herramientas conceptuales y administrativas, así como profesionales y técnicos provenientes de campos del conocimiento distintos al netamente hídrico.

México no solo ha sido congruente con estos cambios, sino que ha sido modelo y ejemplo para la evolución de los esquemas de gestión del agua. El artículo tercero de la LAN propone una definición genérica para la "gestión del agua", sin adjetivos: es un proceso mediante el cual, en forma coordinada, el conjunto de actores públicos y privados de la sociedad promueve su desarrollo sostenible para lograr el control, manejo, aprovechamiento, regulación de la explotación y preservación del agua, considerando los riesgos asociados a fenómenos extremos y los daños al medio ambiente ². Mas adelante, en la siguiente fracción del mismo artículo de la Ley, se define a la "Gestión Integrada de Recursos Hídricos". Al introducir el adjetivo "integrada" básicamente se incorpora el objetivo de "maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales" asociado a la restricción de considerar simultáneamente la "gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados"³.

Para darle un sentido práctico a estas definiciones, se han organizado, bajo la coordinación de la Comisión Nacional del Agua, diferentes talleres con expertos de distintas partes del mundo y de distintas regiones del país, así como representantes de los sectores público, privado y social formados en distintas disciplinas. Las principales conclusiones se resumen a continuación.

La GIRH se entiende como un enfoque de política pública, incremental y adaptativo, que no solo persigue el desarrollo y manejo coordinado del agua, la tierra y recursos relacionados; sino también está orientado a propiciar que el aprovechamiento de los recursos hídricos sea dirigido hacia la consecución de objetivos nacionales de desarrollo económico y social bajo criterios de equidad y sostenibilidad ambiental.

La GIRH, reconoce que los retos en materia de gestión de recursos hídricos no pueden ser resueltos exclusivamente por el Estado, sino solamente con la participación de todos los actores sociales involucrados; por esta razón, promueve la construcción de una nueva forma de hacer gobierno, en donde el Estado figura como un garante del interés público, un facilitador/movilizador de recursos y un coordinador de las varias actividades relacionadas a la gestión y desarrollo de los recursos hídricos, pero siempre con la participación y dirección de la sociedad civil organizada. Adicionalmente, la GIRH reconoce la existencia de una gran diversidad social y cultural en el seno del sistema. Por ello es indispensable generar las instancias necesarias para el dialogo, la generación de consensos y la negociación de conflictos; bajo principios democráticos, que confieran representatividad a los diferentes grupos sociales y legitimidad al proceso de toma decisiones.

La GIRH esta orientada a establecer la política hídrica como una política transversal, de manera que los demás sectores tomen en cuenta al agua en el desarrollo de sus políticas y actividades de gobierno. La GIRH plantea que es necesario hacer esfuerzos de cooperación interinstitucional para lograr establecer la transversalidad de la política hídrica. La GIRH

considera que en muchos países la administración pública sufre de un aislamiento institucional y de una fragmentación en las tareas de gobierno; esta situación hace necesaria la coordinación inter institucional entre diversas agencias e instituciones para integrar y armonizar los objetivos de las políticas públicas y mejorar la definición y solución de los problemas mediante sinergias.

La GIRH permite una mejor definición del destino de las inversiones y por lo tanto un mayor impacto en el logro de los objetivos buscados. Para consolidar el impacto de estas inversiones es necesario producir cambios estructurales y culturales que fortalezcan a las distintas organizaciones que participan en el manejo y cuidado del agua. Con esto se busca elevar la eficiencia de los procesos relacionados con el agua, del personal que interviene en su administración y manejo y del uso de los recursos materiales, así como la incorporación de nuevos adelantos técnicos y recursos financieros de diversas fuentes.

Para lograr la GIRH es indispensable sensibilizar a la población,



* Editor huésped del presente número de la revista Tláloc. El Autor agradece el apoyo al Ing. Ricardo Sandoval Minero en el diseño conceptual, en las discusiones y en la compilación de los materiales del presente número de la Revista.

1. Concepción de unidad geográfica que, en efecto, estaba ya presente en la organización de las Confederaciones Hidrográficas españolas, a partir de 1926, así como en los casos de la autoridad del valle del Tennessee, del Ruhrverband y de las Agencias del Agua francesas en años posteriores

2. V. Ley de Aguas Nacionales, Art. 3º, fracción XXVIII

3. Ibíd., fr. XXIX

por ello se requiere informar sobre la disponibilidad y manejo del recurso, los costos de suministro y la disposición final del agua para los diferentes usos, pero principalmente el valor que tiene el agua como insumo vital y la importancia que guarda en la preservación de los ecosistemas.

La innovación y transferencia tecnológica ofrecen alternativas para lograr una mayor eficiencia en el uso del recurso y apoyar en la satisfacción de las necesidades de los diferentes grupos de usuarios. Por ello la GIRH requiere del desarrollo y la transferencia tecnológica como requisito indispensable.

Finalmente, la GIRH busca integrar los principios de subsidiariedad, el principio precautorio, y el de usuario y contaminador pagador, como principios que apoyen las políticas hídricas.

De ahí que, para el presente número de *Tlálóc*, hayamos decidido cuestionarnos, a través de la visión de actores relevantes del sector hídrico mexicano, sobre el nivel de capacidades con que contamos en cada uno de estos aspectos para la gestión integrada del agua, cómo depende y contribuye cada uno de ellos a la utilización equilibrada de los demás y en qué forma estamos actuando para transitar a un esquema de manejo que nos permita darle a la sociedad mejores resultados.

La GIRH en México: de la prescripción a la acción

16

México se encuentra en estos momentos avanzando en la institucionalización de una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; proceso que deberá consolidar apoyándose en los lineamientos establecidos recientemente en la Ley de Aguas Nacionales. Existen varios frentes en los que se debe continuar avanzado, todos ellos implican un proceso de modernización política de todos los segmentos del sistema mexicano involucrados en la gestión de los recursos hídricos. Sin pretender ser exhaustivo en la descripción de los avances, hay algunos temas que quisiera destacar.

La gestión del agua en México se orienta cada vez más hacia la redistribución de responsabilidades, equilibrando actuaciones y poderes en distintos ámbitos de autoridad, buscando nuevas formas de utilizar esquemas de control público, mecanismos de mercado y relaciones de complementariedad y coordinación, reasignando tareas hacia ámbitos y actores que sean más eficaces y socialmente eficientes —a través de procesos de desconcentración y descentralización, participación social y privada, transparencia y rendición de cuentas— como una vía para buscar el logro de resultados socialmente eficientes en contextos de mayor turbulencia.

Los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares son las instituciones deliberativas

descentralizadas que se han venido impulsando, son espacios donde los diversos actores involucrados en la gestión y desarrollo de los recursos hídricos pueden dialogar y decidir sobre los retos y las prioridades que enfrentan como comunidad en materia de agua; también son el espacio adecuado para la resolución de conflictos; otro de sus propósitos más importantes es dar voz, reconocimiento y representación a todos los actores interesados, con lo que se contribuye a lograr un mayor consenso y legitimidad en las decisiones relacionadas con las políticas, facilitando el ejercicio de la autoridad política y su aplicación.

Por otra parte, para fortalecer vínculos y sinergias, la Conagua ha impulsado mecanismos de coordinación entre diversas entidades y dependencias de la Administración Pública Federal, en áreas, programas o proyectos específicos del sector hídrico. El Comité Mexicano para el Uso sustentable del agua es el instrumento que se ha diseñado para formalizar la transversalidad de la política hídrica en México. Un esfuerzo por elevar su perfil político, es pertinente.

La definición de las prioridades a atender en cada una de las cuencas del país ha derivado en el planteamiento de programas y proyectos de inversión priorizados para los cuales ha sido necesario buscar financiamiento. En ese sentido la estrategia ha comprendido al menos cuatro aspectos: el primero tiene relación directa con incrementar el presupuesto asignado a la Comisión Nacional del Agua; el segundo se refiere a acciones de fomento destinadas a lograr la autosuficiencia financiera de los organismos que brindan los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, o en sistemas de riego; el tercero tiene como objetivo lograr una mayor participación de la sociedad en el financiamiento de las obras y acciones que la benefician a tra-



vés del pago de los servicios que reciben; y, finalmente, el cuarto tiene vinculación con la negociación de créditos otorgados por organismo financieros internacionales. Entre estos temas destaca el importante apoyo que la actual legislatura en la Cámara de Diputados ha brindado al sector y el incremento presupuestal que esto ha representado.

Se ha identificado como requisito previo un cambio cultural en la población: el reconocimiento del valor económico y estratégico del recurso; mismo que debe manifestarse a través del pago de los servicios que reciben. Por eso, en diferentes niveles y sectores se han impulsado campañas de información que permitan a todos los ciudadanos conocer los procesos que les permiten tener agua en sus casas o parcelas, los costos que esto implica y las consecuencias de no pagar oportunamente los servicios; además de lo anterior, se procura que también se informe los ingresos por estos conceptos y cómo se aplican en beneficio de ellos mismos.

Retos y perspectivas de la GIRH en México

En los próximos años los retos estarán determinados por una combinación de factores: principalmente, una mayor demanda de agua originada por el crecimiento poblacional y por las presiones del desarrollo; una alteración del entorno global que propiciará modificaciones al clima y a los patrones de precipitación; así como la desigual distribución natural del agua en el tiempo y en el espacio, combinada con la paradójica concentración de la población y de la actividad económica en aquellas regiones con menor disponibilidad.

Hacia el año 2030, se estima que la población en México alcanzará los 125 millones de habitantes y que la necesidad de agua será superior en 25% a la actual. La mayor parte de la población estará concentrada en zonas de baja disponibilidad.

Por ello, resulta estratégico redoblar esfuerzos por garantizar la provisión de agua y saneamiento para todos los mexicanos. Las tendencias indican que el acelerado desarrollo urbano se manifestará de varias formas, frecuentemente en forma de asentamientos irregulares en áreas peri-urbanas y de difícil acceso; situación que dificulta la provisión de servicios de agua potable y saneamiento.

Por otro lado, en las zonas rurales, donde la pobreza extrema es mayor, existe el mayor porcentaje de personas sin acceso a servicios de agua y la gran dispersión dificulta la provisión de los servicios.

Asimismo, la contaminación de los recursos hídricos es quizá uno de los problemas más graves a los que la población mexicana se enfrenta. Desarrollar mayor capacidad de tratamiento es uno de los retos centrales de la política hídrica.



Por otra parte, aumentar la producción de alimentos en la búsqueda de la seguridad alimentaria, bajo un contexto de una población en crecimiento, una creciente escasez del agua en algunas regiones y una mayor competencia entre usos es un reto complejo que involucra de forma directa a la política hídrica, pero también a las políticas de agricultura, desarrollo rural y economía.

En ese sentido, resulta prioritario continuar los esfuerzos por mejorar la productividad del agua en la agricultura de riego y de temporal a través de la modernización, la tecnificación y la reconversión productiva.

Esta orientación toma mayor relevancia si consideramos que, de acuerdo con algunos estudios, el fenómeno del cambio climático global ocasionará modificaciones a los patrones de precipitación, provocando que algunas regiones puedan ser afectadas por prolongadas sequías o lluvias torrenciales, e incluso que algunas zonas ubicadas en las costas puedan ser inundadas por una elevación en el nivel del mar.

Los efectos posibles del cambio climático apenas se han considerado en los planes de desarrollo y de gestión del agua, de aquí la necesidad de prever acciones que permitan reducir la vulnerabilidad a tales efectos, y que protejan a la población, flora y fauna del país.

Asimismo, es necesario consolidar la evolución hacia una cultura de prevención. Esto implica el reconocimiento y la aceptación de que no existe la ausencia total de riesgo y que su prevención debe ser congruente con el beneficio social y/o económico. No se puede tener un mundo totalmente libre de riesgo, pero este se puede gestionar, aminorando su impacto.



Finalmente, conviene resaltar que hoy, con un nuevo enfoque, se instrumenta en México un conjunto de proyectos emblemáticos caracterizados por su apertura a la participación social, su enfoque integrador de los distintos aspectos de gestión –en particular en la necesaria asociación de los problemas del territorio y de la gestión del agua– y su instrumentación a través de procesos de planificación participativa basada en el análisis colectivo de la prospectiva de la situación de cada caso. Más allá de esta iniciativa, el éxito y sobre todo la permanencia de estos esfuerzos dependerán de la efectiva participación de todos los involucrados, su interacción respetuosa y constructiva, así como de la capacidad de las partes para asumir un rol coherente con un modelo de cooperación y coordinación, orientado a la producción de resultados concretos, eficientes y oportunos.

La apuesta de la actual administración de la Conagua está en generar, con el concurso de los demás órdenes y poderes de gobierno, así como de la sociedad organizada, esta nueva capacidad de acción en la gestión del agua, coordinada, respetuosa del ambiente, flexible y eficaz.



Conclusiones

El desarrollo de nuestro país depende de la disponibilidad del agua.

El crecimiento e intensificación de actividades productivas es necesario para lograr una serie de objetivos estratégicos, como el combate a la pobreza, el crecimiento económico, la seguridad alimentaria y la mejora de nuestra competitividad internacional. En algunos lugares de nuestro país este proceso de desarrollo se empieza a encontrar con límites en la disponibilidad del agua; lo cual por consecuencia está generando diferentes grados de sobreexplotación y escasez. De continuar con esta tendencia, la utilización insostenible de los recursos hídricos será, sin lugar a dudas, un factor que impondrá límites al desarrollo económico y social.

Al mismo tiempo, es de esperar que un aumento de escasez y competencia por el uso de los recursos hídricos incrementa el riesgo de conflicto social por su utilización y presione al uso ambiental del agua, comprometiendo a su vez la estabilidad social y la sostenibilidad ambiental.

Un nivel mínimo de seguridad hídrica es prerequisite para el desarrollo. Esta se logra cuando se reduce la vulnerabilidad de los sistemas socio-económicos y de los ecosistemas a los efectos de la disponibilidad natural y la variabilidad climática, incluyendo los fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Enfrentar con éxito estos retos depende, en gran medida, de la capacidad para superar varios desafíos en términos de gestión y desarrollo de los recursos hídricos, en particular de financiamiento, de desarrollo de infraestructura, de organización social y de utilización de tecnología apropiada.

Los retos que México enfrenta en términos de gestión y desarrollo de los recursos hídricos no pueden atenderse de forma fragmentada y descoordinada. Es por esta razón que resulta necesario continuar expandiendo las capacidades del sistema para implementar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; lo que implica un proceso de modernización y desarrollo institucional orientado hacia la construcción de una gobernanza más participativa, corresponsable y democrática; el desarrollo institucional de los consejos de cuenca y sus órganos auxiliares como instancias deliberativas descentralizadas; y la continuación de los trabajos de coordinación interinstitucional para establecer a la política hídrica como una política transversal.

En este número hacemos una exploración más profunda y amplia, con el apoyo de conocedores en los temas. No pretendemos, sin embargo, agotar los temas, sino abrir las fuentes para propiciar un intercambio de visiones y propuestas en el cual, como en el propio modelo de la GIRH, no deben existir protagonismos ni patentes, sino una voluntad común para encontrar las respuestas que, urgentemente, debemos darle a México.

Consultoría 80 S.A de C.V.

“Consultoría Integral en Infraestructura”

18 ANIVERSARIO

Asesoría Especializada en Aspectos Técnicos, Legales y Económico-financieros de obras
Asesoría Especializada en Concesiones
Asesoría en Proyectos de Capital Público-privado
Consultoría y Seguimiento a obras concesionadas
Elaboración y Revisión de Proyecto Ejecutivo
Supervisión de Obras
Apoyo y Seguimiento a licitaciones
Dictámenes
Elaboración y Revisión de Proyecto Ejecutivo

ESTUDIOS

Análisis Financiero
Estudios de Factibilidad
Pronóstico y Demanda
Encuestas y Estadísticas

MUNICIPAL

Censo Urbano
Instalación Masiva de Medidores
Lectura, Control y Medición

SERVICIOS

Desarrollo de Sistemas
Control de Información
Elaboración de Libros Blancos
Administración Integral
Coordinación Logística
Capacitación Profesional

GESTIÓN

Derecho de Vía
Sistemas de Calidad
Legal
Cumplimiento de Obligaciones
Impacto Ambiental
Uso de Suelo

Tel. Fax: 5559-9494

consultoria80@yahoo.com.mx



S.A. de C.V.

Presa La Angostura 118
Col. Irrigación
11500. México. D.F.

**DESDE 1997,
CALIDAD EN
INGENIERÍA
Y
CONSTRUCCIÓN**

TEL. 56887780

CORREO:

constructora_luicla@yahoo.com.mx

Constructora Luicla, S.A. de C.V., es una empresa encaminada a la realización de trabajos de construcción, conservación, mantenimiento, supervisión de obra, control de calidad, planeación, proyección y ejecución, asesoría técnica, estudios y proyectos de todo tipo de obras civiles y construcción en general, tanto pública como privada.

PROYECTO:

- Infraestructura
- Arquitectónico
- Instalaciones
- Estructuras

CONSTRUCCION:

- Infraestructura
- Edificación
- Oficinas
- Instalaciones hidráulicas y Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones Industriales
- Prefabricados
- Montajes Diversos
- Acabados

CONSULTORIA:

- Gestión
- Supervisión
- Topografía
- Dictámenes
- Estudios y proyectos
- Impacto ambiental
- Asesoría Técnica
- Asesoría legal de obras
- Asesoría Financiera

Preámbulo. Una nueva visión integrada del agua

Los participantes en la Tribuna del Agua reconocemos que el agua es esencial para la vida en el planeta. Los nuevos paradigmas sobre agua y sostenibilidad pretenden superar la visión meramente antropocéntrica por entender que, mediante una gestión integrada de los recursos hídricos, se protegen al mismo tiempo la supervivencia del ser humano y la del planeta.

Considerando:

- Que el agua y los ecosistemas de la Tierra deben ser preservados y protegidos.
- Que el acceso al agua potable y al saneamiento es un derecho humano que debe ser garantizado por los poderes públicos.
- Que los pueblos de la Tierra han asumido, a través de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, un serio compromiso en relación con el agua.
- Que el acceso al agua es un potente vector de desarrollo.
- Que el agua desempeña una función fundamental en la producción y transferencia de energía.
- Que la demanda de agua seguirá creciendo, principalmente por los incrementos demográfico y de la economía, lo que puede implicar un aumento de la 'huella hídrica'.
- Que las predicciones indican que el cambio climático es capaz de modificar la disponibilidad y las necesidades de agua en todo el planeta.
- Que las tecnologías disponibles permiten producir agua dulce a partir del agua salada y de la niebla y, además, regenerar y reutilizar el agua a precios razonables y con menores impactos ambientales.
- Que la pervivencia y transformación del medio rural están directamente vinculadas a la disponibilidad y uso sostenible del agua.
- Que la sostenibilidad de la producción de alimentos está directamente ligada al uso eficiente del agua.
- Que la educación, la cultura, la comunicación y la participación han de ser ejes de transformación de la gestión de los recursos hídricos en todo el mundo.
- Que es básico para la gestión integrada del agua y la sostenibilidad el fortalecimiento de su gobernanza en todos los niveles, lo que implica la mayor participación y corresponsabilidad de la sociedad.
- Que la unidad de cuenca hidrográfica es el ámbito territorial más eficiente para aprovechar el agua y el que mejor permite resolver los conflictos entre países, regiones o usuarios.
- Que asegurar vías de financiación y formas de compartir el riesgo económico, bajo criterios de sostenibilidad, es indispensable para el éxito de las iniciativas y actuaciones en el ámbito hídrico.
- Que la inversión en infraestructuras de agua en los países en desarrollo es indispensable para la reducción de la pobreza y para el crecimiento económico, siendo los niveles de inversión actuales insuficientes para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio.
- Que la intervención pública debe tomar la iniciativa para promover la legislación y la estructuración adecuadas de los derechos de agua.
- Que la investigación, el desarrollo y la innovación son pilares fundamentales que sustentan el conocimiento, el hallazgo de soluciones, el bienestar y la sostenibilidad en materia hídrica.

La Tribuna del Agua RECOMIENDA:

21

A. CON CARÁCTER UNIVERSAL

- A1 Que el desarrollo de las sociedades se promueva a partir de criterios de sostenibilidad y de manera respetuosa con la naturaleza.
- A2 Que se establezcan prioridades y compromisos de interés general para la humanidad en torno al agua, fundados en los principios éticos de sostenibilidad, transparencia y equidad intra e intergeneracional.
- A3 Que se impulse una gestión del agua participativa, eficiente y solidaria, de modo que fomente la responsabilidad individual y colectiva, mediante el desarrollo compartido de conocimiento y experiencias.
- A4 Que se establezcan compromisos y normas para la mitigación de los efectos negativos causados por el cambio climático y por los fenómenos extremos, y para la adaptación a esas situaciones.
- A5 Que las soluciones y los modelos de gestión hídrica se adapten a los niveles de desarrollo, cultura, y capacidades sociales y económicas de cada territorio y sociedad.
- A6 Que las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos sean la cuenca hidrográfica y el acuífero, incluso en los casos en que tengan carácter supranacional.
- A7 Que se logre que haya en todo el mundo agua potable segura y saneamiento eficaz, en zonas tanto urbanas como rurales, mediante la asunción de compromisos globales,

la fijación de metas realistas y la adopción de soluciones concretas.

A8 Que el abastecimiento de agua potable y la recolección y el tratamiento de las aguas residuales son prioritarios. Las administraciones públicas deben garantizarlos con tarifas justas y que aseguren la cobertura de los costes.

A9 Que la gestión de la demanda sea, al menos, tan importante como la gestión de la oferta en las decisiones de políticas, estrategias, planes, programas y presupuestos.

A10 Que se incentiven la investigación, el desarrollo y la innovación en cuanto concierne al agua y se acelere la transferencia de sus resultados y beneficios a la sociedad.

A11 Que se cree una Agencia Mundial del Agua cuyas misiones principales sean:

- Preparar y presentar ante la Organización de las Naciones Unidas la Carta de Derechos y Responsabilidades de los Seres Humanos con el Agua.
- Articular un marco normativo mundial sobre el agua en un contexto de desarrollo sostenible que sea reconocido por los países.
- En materia de recursos hídricos, preparar e impulsar el desarrollo de la Convención Internacional sobre Cambio Climático, Fenómenos Climáticos Extremos y Control de Riesgos.
- Impulsar la aprobación del Protocolo Internacional para la Gestión Pacífica y Productiva de las Cuencas Transfronterizas en el mundo.
- Asistir a los países que demanden apoyo en materia de gestión integrada del agua.
- Impulsar la educación, los principios y los valores que, coherentes con lo expuesto, susciten una adecuada ética del agua.
- Promover la difusión y el intercambio eficaz y global de buenas prácticas, lecciones aprendidas, modelos y procesos reproducibles, experiencias que hayan alcanzado el éxito y recomendaciones, a través de un centro propio de documentación y transferencia sobre agua y desarrollo sostenible.
- Promover alianzas público-privadas que permitan aunar esfuerzos para conseguir que el abastecimiento y el saneamiento universales sean una realidad.

B. A LOS PODERES PÚBLICOS, USUARIOS DEL AGUA Y CIUDADANOS

B1 Que se protejan de modo eficaz los ecosistemas, por su valor intrínseco y para garantizar las fuentes de agua.

B2 Que se lleven a cabo las dotaciones de servicios básicos de saneamiento y depuración de aguas residuales y sus lodos, acordes con las realidades locales, y que incorporen niveles sanitarios de referencia mundial que aseguren la salud, la higiene y el bienestar.

B3 Que se adopten medidas que garanticen dotaciones básicas de agua potable en el interior de la vivienda o tan cerca de ella como sea posible. En situaciones de pobreza, los gobiernos deben garantizar dotaciones mínimas de agua.

B4 Que en el ordenamiento jurídico y en el desarrollo normativo se consideren los hábitos culturales no perjudiciales y los derechos ancestrales de la población.

B5 Que se someta al control público la gestión de los servicios públicos de agua y saneamiento.

B6 Que se ajuste y controle la demanda de agua recurriendo al mismo tiempo a criterios educativos, informativos, participativos y tarifarios.

B7 Que se reduzca el retraso en sistemas rurales de abastecimiento mediante intercambios de experiencias y de modelos de gestión participativa, adaptados y asumidos por la población usuaria.

B8 Que se impulsen y apliquen las tecnologías que permiten el ahorro, la desalinización y aprovechamiento de aguas del mar, la captación de nieblas y de lluvias, la depuración, regeneración y reutilización del agua con elevada eficiencia en consumo energético de bajo impacto ambiental, potenciando las energías sostenibles.

B9 Que, a la vista de la previsión de crecimiento demográfico, los países consideren la agricultura no solo como un sector económico, sino como un sector estratégico.

B10 Que se estimulen y difundan medidas para mejorar regadíos con logro de una mayor eficiencia hídrica energética.

B11 Que se definan modelos financieros solventes y con garantías, entre países e instituciones, de forma que permitan captar en el mercado capitales para inversiones en las infraestructuras hidráulicas necesarias para la prestación de los servicios públicos de abastecimiento y saneamiento, así como en la capacitación de los recursos humanos precisos.

B12 Que se apliquen criterios de racionalidad económica que promuevan la eficiencia y la sostenibilidad, al tiempo que incorporen principios de justicia social y ambiental en la gestión del agua.

B13 Que se establezcan políticas integradas para facilitar la reasignación de agua entre los diversos usos, siempre que con ello se favorezcan la eficiencia económica y la calidad ambiental.

B14 Que los ciudadanos participen como corresponsables en la gestión integrada del agua y la sostenibilidad.

B15 Que los ciudadanos asuman que el agua es, además de un recurso de uso humano, un patrimonio de todos los seres vivos.

ZARAGOZA 2008:

UNA EXPO SIN FECHA DE CADUCIDAD

Esta Carta de Zaragoza 2008 se encomendará a la Secretaría General de la Organización de las Naciones Unidas, al *Bureau International des Expositions* y al Gobierno de España, para impulsar sus recomendaciones.

La totalidad de la documentación en que se ha basado esta Carta —ponencias, debates, síntesis y conclusiones— queda recogida, como acervo que compartir, en diversos anexos que forman el Legado y la Caja Azul, la cual quedará bajo custodia de España, como país anfitrión de la Exposición Internacional del año 2008.

Zaragoza, a 14 de Septiembre de 2008

Día de la Clausura de la Exposición Internacional Zaragoza 2008

Investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos para la gestión integrada del agua

*Poliopetro F. Martínez Austria * / Sergio Raúl Reynoso López*

* Director General del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua



que promueva la productividad, universidades que contribuyan de manera activa al progreso de la ciencia, tecnología y conocimiento, y compañías que conviertan las necesidades de la sociedad en oportunidades de negocios, todos estos elementos son esenciales para una sociedad innovadora” .

La ciencia, la tecnología y la formación de recursos humanos poseen el potencial de producir alternativas de solución a los cada vez más complejos problemas de gestión del agua.

Por otra parte, de acuerdo al Primer Informe del desarrollo del agua de la UNESCO los principales retos de la gestión –incluidas la administración y la gobernanza- son:

- Manejo de riesgos.
- Distribución de los recursos hídricos.
- Valuación del agua.
- Aseguramiento de las bases de conocimiento.
- Gobernanza apropiada del agua.

De acuerdo con el Comité Consultivo Técnico de la Asociación Mundial del Agua (GWP), la Gestión Integrada del Agua se puede describir como:

Un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

Gestión integral comprende no sólo el uso social o económico de los recursos naturales, sino que deben ser gestionados de tal manera que no se comprometa su uso para las futuras generaciones.

En diversos foros se ha establecido la idea generalizada de que la crisis del agua es fundamentalmente una crisis de gestión . En buena medida, esto significa que la problemática está más bien situada en el campo de las políticas públicas, la medición y control de los sistemas hidrológicos, la negociación y regulación entre los factores sociales, económicos y políticos.

En este contexto, el papel del conocimiento, la ciencia y la tecnología es crucial para lograr una adecuada gestión del agua. Durante el IV Foro Mundial del Agua, se celebraron varias sesiones relativas al tema, y en ellas, los oradores enfatizaron la necesidad constante de realizar investigación y desarrollo.

Se subrayó que el desarrollo “requiere de un entorno apropiado para invertir, los mercados de capital buscan infraestructura adecuada, gobiernos que cuenten con un ambiente institucional

En todos estos aspectos la investigación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos son factores críticos de éxito para lograr la construcción de capacidades y la aportación de soluciones para impulsar el desarrollo sustentable del país y así mejorar la calidad de vida de los mexicanos, particularmente de los grupos de mayor marginación.

La formación de recursos humanos altamente calificados es esencial para la producción y difusión del conocimiento y constituyen el enlace crucial entre el progreso tecnológico y el crecimiento económico, desarrollo social y bienestar ambiental. Es por esto que contar con los suficientes recursos humanos adecuadamente educados y preparados es un factor crítico para la innovación y la creación de valor. Sin embargo es bien conocido el grave déficit de recursos humanos preparados en las ramas de ingeniería, situación que debería preocupar a los diversos actores involucrados.

El impacto de los desarrollos tecnológicos en el subsector agua y saneamiento reviste la mayor importancia por el compromiso que asumió nuestro país para cumplir las metas del Milenio al año 2015.

En este contexto, el Instituto Mexicano de Tecnología del agua (IMTA), en el marco de sus atribuciones de ley, realizó un diagnóstico tecnológico en el marco del Programa Nacional Hídrico. En primer término, se seleccionaron tres Objetivos Rectores, que se enuncian a continuación:

- i) Tecnologías para Sistemas de Irrigación.
- ii) Tecnologías en el Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.
- iii) Tecnologías en Prevención y Atención de Desastres: Huracanes, Inundaciones y Sequías.

Para cada objetivo se han identificado tecnologías, por grupos, conformándose mapas tecnológicos. Los mapas permiten ubicar las tecnologías, en términos de valor agregado, es decir, del conocimiento científico y tecnológico. Para describir el estado de una tecnología, se crearon las categorías: básico, en uso, de punta, innovación y nuevo conocimiento. Así también, mediante el mapa tecnológico, es posible incorporar al análisis el conocimiento del sistema, el mercado, medio natural, etc.

De esta manera se obtiene el grado de avance en las tecnologías seleccionadas, así como las líneas en las que existe mayor rezaño. Por otra parte, a los diversos niveles tecnológicos referidos se asocia el correspondiente nivel de preparación requerida, con lo que se logra tener una base para orientar la formación de recursos humanos.

Entre los principales resultados de este estudio se encuentran la definición de tres líneas de investigación que ofrecerán una mayor oferta para apoyar el cumplimiento de los objetivos del Programa Nacional Hídrico:

- 1) Perfilear la frontera tecnológica disponible mediante un proceso de mapeo tecnológico que permitirá construir un modelo explicativo de la relación entre complejidad tecnológica versus grado de aplicabilidad.
- 2) Determinar la posición tecnológica actual del subsector (o de sus componentes), mediante la aplicación de técnicas de inteligencia tecnológica o competitiva.
- 3) Contar con las bases para formular y evaluar estrategias de cambio tecnológico a partir del conocimiento de la frontera tecnológica y de la posición actual para lograr avanzar hacia un mejor posicionamiento tecnológico del Sector Hídrico Nacional.

Otro componente importante de los sistemas de innovación tecnológica es el marco legal. En este sentido cabe destacar la reciente iniciativa para reformar la Ley de Ciencia y Tecnología, es importante mantenerse atentos y como sector detectar las áreas de oportunidad basadas en la capacidad institucional de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, y de las universidades en colaboración con las empresas con el propósito de generar y aplicar el conocimiento que permita enfrentar y dar solución a los problemas del agua en el país.

No obstante lo anterior, en el sector hídrico, al igual que en otros sectores hay dificultades para vincular la investigación científica con el desarrollo del país. La ciencia y la tecnología no han sido aprovechadas cabalmente, debido a que sólidas barreras estructurales han impedido su desarrollo. Entre otros factores, los más

importantes son las concepciones culturales de los tomadores de decisiones y los actores principales, factores políticos y por supuesto recursos económicos.

Entre las dificultades más acuciantes para vincular la investigación y desarrollo tecnológico con la gestión integral del agua se encuentran:

- La carencia de una estructura consolidada que permita coordinar los esfuerzos desarrollados por las organizaciones dedicadas a las tareas de investigación científica y tecnológica. En este sentido será crucial el desenvolvimiento del recién instalado Consejo Científico y Tecnológico del Sector Agua (CCTNSA) que permitirá crear una integración más fortalecida en el sector.
- La centralización de las capacidades e infraestructura instaladas para la investigación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos. Esto provoca serios problemas de desigualdad en las regiones que no tienen acceso a recursos altamente calificados.
- La inversión en ciencia y tecnología es insuficiente, lo que dificulta el establecimiento y mantenimiento de programas y acciones a mediano y largo plazos y coloca a nuestro país en una situación desventajosa, dificultando la independencia tecnológica.



- La pérdida acelerada de capital intelectual en el Sector causada entre otros factores por la “fuga de cerebros” -brain drain-. Es importante conocer los flujos en la movilidad del personal especializado. Asimismo, la situación se ha agravado por la baja formación de cuadros de jóvenes investigadores; cabe mencionar que desde hace más de 20 años no se incrementa la plantilla de los centros de investigación y desarrollo tecnológico del sector.

- La escasez de estudios de prospectiva tecnológica del sector que permitan determinar con mayor claridad cuáles son las áreas emergentes de conocimiento y las tecnologías con alto valor agregado en las que deben concentrarse los recursos de investigación.

- La divulgación del conocimiento y la transferencia de tecnología han sido insuficientes. Especial atención debe contemplar la apropiación tecnológica de los grupos marginados, ya que en nuestro país hay un acervo importante de tecnologías domésticas y rurales que sin requerir grandes inversiones podrían ayudar a mejorar la vida de los grupos socialmente más vulnerables. Por otra parte sería importante fortalecer las alianzas estratégicas con las empresas para aprovechar la generación de conocimientos mediante la transferencia tecnológica. En el sector, este es un rubro todavía poco explorado.

Dadas las anteriores dificultades, los principales retos consisten en:

- La creación de capacidades institucionales para aplicar enfoques sistémicos en la solución de los problemas.

- Fortalecer la colaboración transversal entre las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico que participan en el sector.

- Acelerar la asimilación tecnológica del sector, dado que los ciclos de asimilación de nuevas tecnologías suelen ser demasiados largos.

- Consolidar las fuentes de financiamiento a la investigación y desarrollo tecnológico. Es importante distinguir claramente los recursos aportados para los servicios de consultoría y desarrollo tecnológico y los aplicados a la investigación. El PND contempla el incremento de los recursos fiscales destinados a la investigación del orden del 1% del PIB, siendo en la actualidad del .38, asimismo el PNH establece el 1% para la investigación en el sector.

- Incremento de recursos humanos calificados en investigación y desarrollo tecnológico.

- Formación y capacitación de personal técnico especializado para el sector.

- Hacer una adecuada gestión del conocimiento del agua en el sector para fomentar su difusión y acceso.



De acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales podemos afirmar que en materia de políticas públicas y regulación, el Plan Nacional Hídrico 2007-2012 formulado por la Comisión Nacional del Agua, incide directamente en la instrumentación de la gestión integrada del agua en el país. Con respecto a la participación de la investigación y el desarrollo tecnológico podemos concluir que algunas de las líneas en la materia, calificadas como de alta relevancia para cumplir con sus objetivos son, entre otras:

• Desarrollo e implantación de sistemas de información sobre la disponibilidad, uso y aprovechamiento del recurso.

• Metodologías para determinar el valor económico del agua por regiones y por cuencas.

• Desarrollo de patrones de cultivo adecuados a las condiciones de disponibilidad del agua en cada cuenca.

• Diseño y desarrollo de sistemas de tratamiento de aguas residuales para reúso en la agricultura.

• Diseño de nuevos dispositivos de medición y supervisión de la distribución del agua de riego.

• Desarrollo y adaptación de plantas y equipos de bombeo de bajo costo y mínimo consumo de energía.

• Mejoramiento de dispositivos para el uso eficiente del agua en viviendas.

• Desarrollo de tecnología para captar y conducir el agua pluvial en ciudades hacia zonas de recarga de acuíferos.

• Diseño de nuevos procesos industriales ahorradores de agua.

• Elaboración de balances y estudios de disponibilidad hídrica superficial y subterránea.

• Implantación de modelos integrados a nivel de cuenca para el control de la contaminación en cuerpos de agua.

• Desarrollo de sistemas de información de base geográfica en cuencas y acuíferos.

• Desarrollo de técnicas de estabilización de acuíferos.

• Desarrollo de modelos de simulación y optimización para establecer políticas óptimas de asignación de agua.

• Desarrollo de sistemas integrales de pronóstico hidrometeorológico.

• Desarrollo de sistemas integrales de control de inundaciones.

• Evaluación y diseño de redes de medición climática, meteorológica e hidrométrica.

• Desarrollo de criterios y métodos para completar los registros de las redes de medición.

• Desarrollo de escenarios climáticos a nivel de cuenca.

Finalmente, el trabajo de cooperación entre los diversos actores de la gestión integrada del agua –reguladores, agencias de gobierno, centros de investigación, gobiernos locales, entre otros- debe coordinarse en sólidas redes de colaboración funcionando con base en objetivos comunes de largo plazo. Las actividades de cooperación deben trascender la operación cotidiana e individual. Se requiere la creación de redes de colaboración interinstitucionales con visión multidisciplinaria. Es importante fortalecer la vinculación con los sectores productivo y social, a través de proyectos, estancias y trabajos conjuntos y aprovechar los beneficios del mutuo aprendizaje para el beneficio de nuestra nación.

Financiamiento de infraestructura hidráulica

César Herrera Toledo*

* Consultor Internacional

Introducción

El desarrollo de infraestructura hidráulica en México tradicionalmente ha estado a cargo del Estado, con recursos aportados principalmente por el Gobierno Federal. Así se construyeron las grandes obras de riego que ubican al país en el séptimo lugar en la escala mundial; obras hidroeléctricas, con las que se contribuye en 13.2% a la generación de energía, obras de protección contra inundaciones y de infraestructura para abastecimiento de agua potable y alcantarillado, mismas que alcanzaron coberturas de 89.2% y 85.6% respectivamente, en el año 2005.

Entre las obras de infraestructura con que cuenta México destacan: 6.46 millones de hectáreas con riego, 2.74 millones de hectáreas con temporal tecnificado, 491 plantas potabilizadoras en operación, 1,593 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación, 1,868 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación, 3,000 km de acueductos, 4,000 presas de almacenamiento, de las cuales 667 son catalogadas como grandes presas, pero no es suficiente ya que

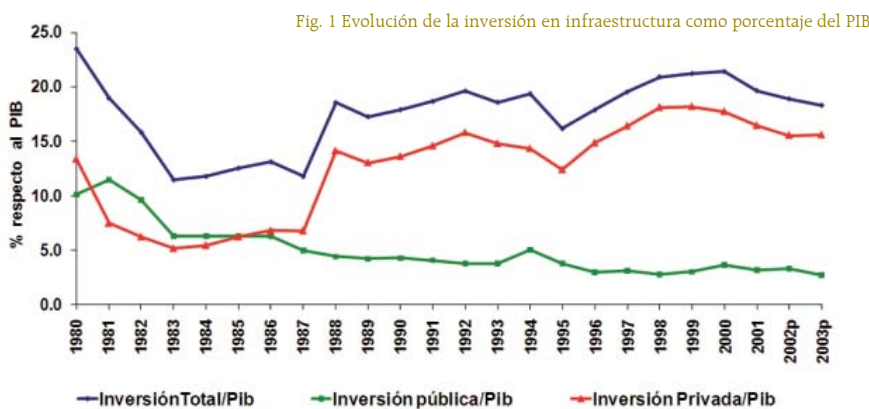
existen rezagos; además, las necesidades de nueva infraestructura crecen con el aumento de la población. Se requiere reponer obras que han alcanzado su vida útil y nueva infraestructura para cumplir las disposiciones derivadas de normatividades recientes, sobre todo ambiental, y ahora se suma el fenómeno del Cambio Climático, que introduce otras variables que incidirán en la necesidad de realizar obras para protegerse ante efectos de eventos hidrometeorológicos extremos, entre otros.

Se han realizado estudios prospectivos para estimar el crecimiento de la población y de la economía nacional. Éstos plantean escenarios de necesidades de infraestructura agua potable y saneamiento, riego y control de inundaciones. Los resultados de esas estimaciones han permitido integrar una propuesta de desarrollo de infraestructura que forma parte del Programa Nacional de Infraestructura para el período 2007 - 2012. Una limitante para el desarrollo de infraestructura ha sido la falta de financiamiento suficiente y oportuno para atender las demandas de servicios, y en general de obras que contribuyan a lograr un manejo adecuado del agua en el país. Actualmente, las

inversiones del Gobierno Federal se complementan con participaciones de los gobiernos estatales y municipales, también del sector privado sobre todo en obras de agua y saneamiento urbanas.

El ejercicio del presupuesto también presenta deficiencias originadas, en parte, por los procesos administrativos que generalmente demoran el acceso a los fondos presupuestarios, las Reglas de Operación que imponen condiciones que muchas veces son difíciles de cumplir por las contrapartes, generalmente los Estados y Municipios, y por la falta de proyectos que aseguren la correcta ejecución de las obras.

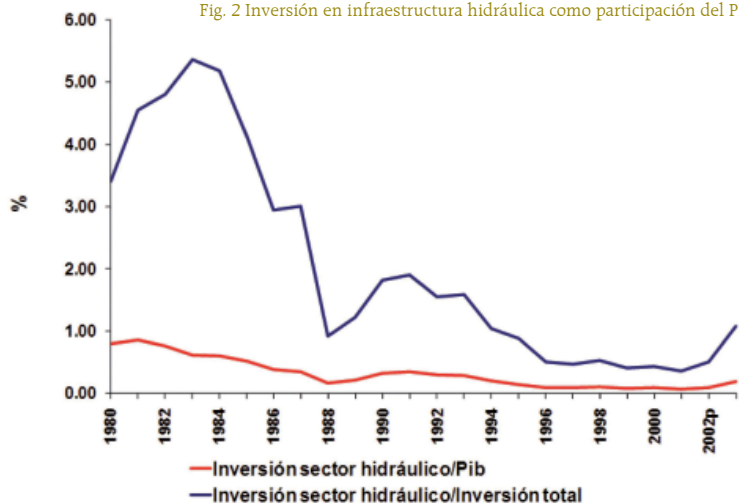
Este artículo realiza una breve revisión de la evolución del gasto de inversión en infraestructura hidráulica, se hace referencia a los escenarios de crecimiento y se plantean algunas alternativas de financiamiento con las que se pretende contribuir a acelerar la construcción de obras indispensables para elevar la competitividad del país.



Evolución del gasto de inversión

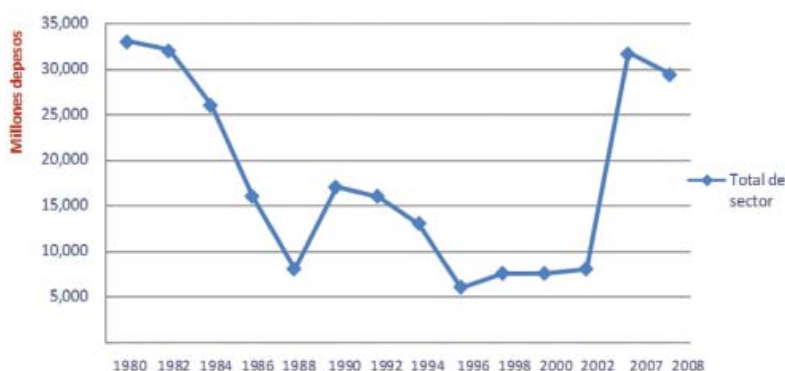
En el período de 1980 a 2003, la inversión pública en infraestructura disminuyó como porcentaje del PIB al pasar de 12% aproximadamente a 2.5%. En cambio, la inversión privada aumentó en el mismo período hasta ubicarse en 15% con lo que se logró mantener una inversión total de un poco más el 20% del PIB. (Fig. 1)

Fig. 2 Inversión en infraestructura hidráulica como participación del PIB



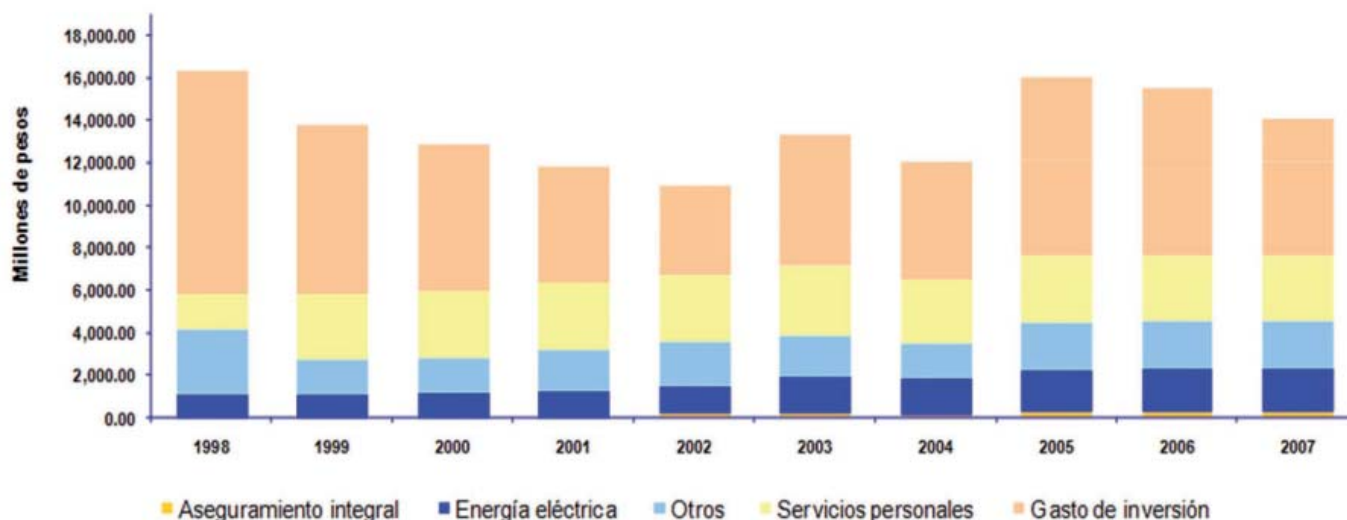
La inversión en infraestructura hidráulica en el período 1980 – 2002, tuvo una caída notable, desde un valor del uno por ciento a principio de la década de los ochentas, a un poco más de una décima de punto porcentual en los últimos años, con un repunte a partir de 2002 originado, entre otras razones, por incrementos en las inversiones en agua y saneamiento y al programa denominado Devolución de Derechos (PRODDER) instrumentado por la Comisión Nacional del Agua, que consiste en retornar el pago de los derechos por uso y aprovechamiento de aguas nacionales pagadas por los Organismos Operadores, con la condición de que se dedique a inversión y que se sume una cantidad igual. El incremento por este concepto es del orden de 1,500 millones de pesos por año. (Fig. 2)

Fig. 3 Inversión en infraestructura hidráulica



La participación de la inversión en infraestructura de riego prácticamente no creció; se mantuvo en los últimos años en el rango de 3,000 a 4,000 millones de pesos, como se puede observar en la Figura 3. Los recursos se aplicaron principalmente a programas de rehabilitación de obras por lo que la superficie de riego prácticamente no creció, como lo hizo hacia la mitad el siglo pasado. Durante ese período a población creció en forma acelerada, por lo que al no haber una respuesta semejante en infraestructura, se generó un rezago que no se ha podido superar a la fecha.

Evolución Histórica del Presupuesto de la Conagua 1998-2007



En los últimos años, el incremento de la inversión pública se ha multiplicado por la aplicación de programas del Gobierno Federal que se complementan con recursos de las instancias estatales y municipales. Así, se observa que las inversiones han crecido (Figura 4). Este crecimiento destaca en los dos últimos años (2007 y 2008), en los que el presupuesto federal ha sido de 31,669 y 29,362 millones de pesos respectivamente. Al descontar el gasto corriente y sumar las contrapartes, se alcanzan las cifras de 47,338 y 42,724 millones de pesos en inversión para los años mencionados.



La liberación de recursos federales está sujeta al cumplimiento de Reglas de Operación por parte de los gobiernos estatales y municipales. Lo anterior supone tener una propuesta de proyectos para cada año, que debe ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua y contar con las firmas de las autoridades correspondientes. Para cada proyecto se debe disponer también de información que depende de la naturaleza misma de las obras, de las condiciones de los beneficiarios y en algunos programas del campo, de las aportaciones de los propios usuarios.

Se ha discutido mucho acerca de la dificultad de cumplir con las reglas, sobre todo en los casos de municipios que tienen condiciones de alta marginalidad que les impide contar con los recursos de contraparte. Cuando eso sucede se reasignan los recursos generalmente a las Entidades Federativas que tienen los recursos de contraparte, usualmente en beneficio de la población que goza de mejores condiciones económicas. Ante esa situación, se han presentado propuestas para analizar otras formas de descentralización del gasto que incluyen, desde el ejercicio directo por parte de las Entidades Federativas y municipales, hasta la creación de fideicomisos estatales para financiar proyectos de infraestructura hidráulica, como en el caso instrumentado para el Estado de Sonora.

La desconcentración de la Comisión Nacional del Agua, conforme a las Modificaciones de la Ley de Aguas Nacionales de 2004, podría ser un paso intermedio para lograr esa descentralización si se otorga mayor autonomía a los Organismos de Cuenca para interactuar con los gobiernos estatales mediante criterios que pueden incluir: ingresos por uso y aprovechamiento de aguas nacionales, condiciones socioeconómicas, programas prioritarios, etc. Para ello se requiere contar con los Reglamentos de la nueva Ley de Aguas Nacionales y analizar esas nuevas formas de manejo de los recursos federales para cada región.

El presupuesto federal se integra con recursos fiscales de los que solo una parte proviene de los servicios que presta la Comisión Nacional del Agua. Para 2007, por ejemplo, la recaudación por los conceptos de: uso o aprovechamiento de aguas nacionales, suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales, riego, Extracción de materiales, descargas de aguas residuales, uso de zonas federales, diversos (servicios de trámite, IVA y multas entre otros), alcanzó un monto de 8,133 millones de pesos,

lo que representa el 35.4 % del presupuesto total aprobado de 22,945 millones de pesos.

La participación de la recaudación en el presupuesto de la Comisión Nacional del Agua indica que aún está lejos de cubrir los presupuestos de inversión actuales, menos aún los necesarios para alcanzar la sustentabilidad en el uso del agua, como se mostrará más adelante. Esto sitúa el presupuesto de inversión en una condición vulnerable, sujeto a la disponibilidad de recursos fiscales, que por ahora se ven favorecidos por los altos ingresos petroleros. En el futuro parece conveniente buscar otras formas de financiamiento que permitan dar continuidad a programas de infraestructura con una perspectiva de largo plazo y dirigir los recursos fiscales a los que más lo necesitan.

Las aportaciones de la Comisión Nacional del Agua para financiar los servicios de agua y saneamiento en ciudades, se pueden reducir en la medida que los Organismos Operadores capten más recursos por concepto de tarifas por los servicios, de manera tal que los subsidios se dirijan a la población marginada en ciudades y zonas rurales.

La participación de la iniciativa privada puede ser un aliado en la construcción de infraestructura, sobre todo en los servicios de agua y saneamiento, aunque su ámbito se puede extender a otros sectores, como se menciona más adelante. Para ello, se debe contar con normas que regulen la participación de las empresas, autoridades y usuarios, buscando una relación adecuada entre los tres actores.

Escenarios de demanda de infraestructura.

A partir de las hipótesis de crecimiento de la población y de la economía nacional por regiones, la Comisión Nacional del Agua elaboró escenarios que permiten estimar las necesidades de infraestructura futura por medio de indicadores per cápita. Así, para alcanzar una condición de sustentabilidad en el uso del agua para el año 2030, se plantean las siguientes consideraciones, que aunque dejan fuera el control de inundaciones, son un referente para estimar las inversiones necesarias.

- **Modernizar la totalidad de las hectáreas bajo riego**
- **Incrementar en un millón de hectáreas el área bajo riego**
- **Reducir las pérdidas de riego al 44%**
- **Reducir las pérdidas de agua en el uso urbano al 24%**
- **Incrementar las coberturas de agua potable, alcantarillado y saneamiento al 97.5%**

Las inversiones para ese escenario en los próximos 20 años serían cercanas a los 40 mil millones de pesos anuales, muy alejadas de las actuales, que con los incrementos de los dos últimos años se sitúan en el orden de los 10 a 20 mil millones de pesos.

Los escenarios futuros deben tomar en cuenta los efectos del Cambio Climático, que en el sector tendrá impactos notables. Se prevén incrementos de temperatura y modificaciones en los patrones de lluvia que afectarán la recarga de acuíferos, la agricultura de riego, los consumos de agua en ciudades, etc. Por otra parte se espera que los fenómenos hidrometeorológicos sean más severos: las sequías más prolongadas y los huracanes más devastadores, por lo que se requerirá revisar las obras de excedencias de presas y el riesgo de inundaciones por desbordamiento de ríos; también se espera un ascenso en el nivel del mar, lo que pondrá en riesgo a ciudades como Villahermosa, vulnerables a las variaciones en los niveles del mar por el efecto que tienen en las descargas de los ríos que la atraviesan.

La Presidencia de la República dio a conocer el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 – 2012, con el que el Gobierno Federal pretende impulsar el desarrollo del país activando la economía con un programa de inversiones sin precedente, ya que se anunciaron inversiones por un monto de más de 2.5 billones de pesos en seis años. Es la primera vez que se cuenta con un presupuesto que abarca un periodo suficiente para planear, programar y desarrollar proyectos, lo que no se puede hacer cuando se presupuesta sólo para un año, como tradicionalmente se ha hecho.

El Programa Nacional de Infraestructura (PNI) anuncia inversiones en infraestructura hidráulica por un monto del 8% del monto total del programa, que incluyen obras muy importantes y de alto costo, como el Emisor Oriente y las plantas de tratamiento de aguas residuales del Valle de México; a nivel na-

cional, la inversión total estimada del periodo 2007 – 2012 es de 84,000 millones de pesos para el abastecimiento de agua potable, 37,000 millones de pesos para alcantarillado y 33,000 millones de pesos para saneamiento. También se han puesto en marcha programas ambiciosos para incrementar el tratamiento de aguas residuales y los servicios de agua y alcantarillado para cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODMs).

Los niveles de inversión señalados no se pueden alcanzar en la actualidad, por lo que, además de avanzar en el desarrollo de la infraestructura, será necesario priorizarla y programarla sobre bases realistas; además, se deberá actuar del lado de la demanda de servicios en la medida posible a fin de reducir consumos de agua y diferir las necesidades de infraestructura.

Instrumentos de financiamiento

A continuación se describen modalidades de financiamiento alternativas a los recursos fiscales, en las que la iniciativa privada puede tener un papel importante, porque se espera que contribuya con ventajas comparativas en diversos rubros: con aportación de capital, procedimientos administrativos expeditos, y experiencia en el campo de acción o la facilidad para fortalecerse rápidamente, cuando sea necesario.

Algunos de estos esquemas han tenido éxito en su implementación y otros sólo son propuestas que pretenden señalar caminos por explorar en la búsqueda de alternativas para reducir la brecha entre las necesidades de infraestructura, respecto a las condiciones actuales.

Proyectos para la Prestación de Servicios (PPS)

Se busca promover esquemas en los que la Iniciativa Privada celebre un contrato con una dependencia o entidad pública para apoyarla en la prestación de sus servicios, asumiendo los riesgos del proyecto y realizando las inversiones necesarias. Se ha aplicado en infraestructura de educación, salud, comunicaciones, abastecimiento de agua, entre otros, donde el pago del financiamiento lo hace el Estado mediante una deuda que convierte en gasto corriente. En México se ha utilizado esta modalidad para la construcción de hospitales y tramos de carreteras.

En el caso del sector agua, además de obras de agua potable y saneamiento, se podría utilizar para la construcción de infraestructura para control de inundaciones. Si se parte de la base que el Estado desarrolla las medidas de seguridad para proteger a la población ante fenómenos extraordinarios, como lo son las inundaciones originadas por crecientes en ríos o por huracanes, se puede explorar este esquema, sobre todo para integrar la contraparte a cargo de las Entidades Federativas que complementan la aportación federal. Los estados participantes podrían recurrir al gasto corriente para cubrir la deuda que les corresponda. En estos casos se podría pedir a la empresa contratada que realizara las obras para proteger a la población ante eventos con un determinado periodo de retorno, con la obligación de darle mantenimiento a las instalaciones durante el periodo de financiamiento acordado.





Financiamiento Estatal

Las Reglas de Operación de los Programas de Infraestructura Federales, establecen condiciones que no pueden cumplir todos los municipios en el caso de servicios de agua y saneamiento o los usuarios del campo. Ante esa situación, se puede constituir un fideicomiso estatal que cuente con reglas que permitan extender los beneficios a esos usuarios. El fondo inicial se constituye con recursos federales y del estado. Se instrumentó un fideicomiso de esta naturaleza en el estado de Sonora.

Emisión de títulos de deuda

Consiste en la identificación de las características y la forma en que los organismos operadores, los municipios y los estados pueden emitir bonos para financiar el desarrollo de proyectos de infraestructura hidráulica. El pago se garantiza con los flujos del Organismo Operador, el cual debe cumplir con calificaciones adecuadas por parte de la Banca, para tener acceso incluso a los fondos de pensiones, pueden ser una fuente de recursos para este fin. Este esquema se ha utilizado para la construcción de plantas de tratamiento, como la de Tlalnepantla, Estado de México.

PYMES del Agua

Consiste en la incorporación de empresas privadas locales en la prestación de los servicios de agua y alcantarillado, con apoyos semejantes a los que reciben empresas productivas. Este esquema se ha implementado con éxito en Colombia.

Fideicomiso de ahorro de agua para la industria

Para abatir el costo de inversión en los proyectos para ahorro de agua y tratamiento de aguas residuales en la industria, se propone:

Constituir un fideicomiso privado con fondos procedentes de los gobiernos: federal, estatal y otras organizaciones. Una primera aportación tendría la característica de ser no recuperable en el corto plazo. Con el respaldo del fondo, adquirir deuda para fondear los proyectos de la industria, sobre todo los que le permitan reducir el consumo de agua y cumplir con la normatividad de descargas de aguas residuales. Los intereses que produzca el fondo constituido con las aportaciones iniciales se utilizarán para disminuir la tasa de interés a la que se preste dinero a los industriales para realizar sus proyectos. El pago de la deuda de los industriales se puede cubrir parcialmente con los ahorros en el consumo de agua.

Conclusiones

Se presenta una gran oportunidad de avanzar en la construcción de infraestructura hidráulica en el país con base en el Programa Nacional de Infraestructura, que plantea inversiones federales sin precedentes al mediano plazo.

Es necesario agilizar el ejercicio del gasto de inversión simplificando las Reglas de Operación que condicionan la asignación de recursos a los estados y municipios.

Es conveniente revisar nuevas formas de asignación de los recursos federales, incluyendo una mayor descentralización de las funciones relacionadas con el ejercicio del presupuesto.

Los recursos disponibles siguen siendo insuficientes para atender rezagos y nuevas demandas de infraestructura generados por diversas razones, entre las que destacan: el crecimiento de la población y los efectos del Cambio Climático.

Será necesario actuar en el desarrollo de la infraestructura y en la reducción de la demanda de servicios como una forma de diferir inversiones y para proteger el medio ambiente.

El financiamiento de infraestructura, que tradicionalmente ha estado a cargo del Estado, se puede complementar con inversión privada sujeta a reglas que permitan una relación armónica entre las empresas los municipios o autoridades del Estado y los usuarios.

Referencias Bibliográficas

- Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 – 2012. Presidencia de la República.
- Programa Nacional Hídrico (PNH) 2007 – 2012. Comisión Nacional del Agua. 2007.
- La Gestión del Agua en México. Retos y Avances. Comisión Nacional del Agua. 2006.
- Estadísticas del Agua en México. Comisión Nacional del Agua. 2007.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. 2007 SEMARNAT.

Capital humano y gestión integrada de recursos hídricos

*Carlos Díaz Delgado *, María Vicenta Esteller, Alejandro Velasco Chilpa, Miriam Colín Mercado*

* Profesor-Investigador, Director del Centro Interamericano de Recursos del Agua de la UAEM



En el presente trabajo se aborda una reflexión acerca de la importancia del Capital Humano y su impacto en el proceso de gestión del agua en países en vías de desarrollo, particularmente en México. Igualmente se hace referencia a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), uno de los conceptos que sobre el tema ha tenido mayor impacto en las últimas décadas por su significado para orientar el desarrollo sostenible, la búsqueda de soluciones a la problemática hídrico-social y por el grado de avance y evolución alcanzados.

Introducción

El Capital Humano, es un concepto que destaca la importancia de la educación en todos sus niveles para la conformación de una masa crítica que constituya una sólida plataforma para el despegue de un desarrollo sostenible en cualquier economía. Según Becker (1993), Capital Humano es “el conjunto de capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos, de saber hacer (savoir faire)”. Es decir, se trata de la integración de un recurso intangible factible de acumulación y potenciación, que como cualquier otro capital tiene la propiedad de reproducirse a sí mismo y generar riqueza a partir de materia prima material o bien abstracta.

Este capital está integrado por personas, que aportan a una sociedad la organización, talento, trabajo, creatividad y esfuerzo para la realización de sus objetivos. Becker analizó lo que hoy se conoce como “Sociedades del Conocimiento” y concluyó que su mayor activo es el Capital Humano que éstas han sabido desarrollar.

Su productividad se ve potenciada por la especialización de sus conocimientos y el desarrollo de tecnología que implica la preeminencia del software – conocimiento y experiencia- sobre el hardware.- soporte material de la tecnología- y el Orgware- capacidad de organización de la sociedad. Así, el Capital Humano es considerado como esencial para mantener y proyectar la productividad de las economías modernas, ya que esta capacidad se basa en la generación, difusión, aplicación del conocimiento

y es el recurso más importante de una sociedad de tecnología avanzada. El desconocimiento o la minimización de esta realidad han costado muy caro a países como México, atrapados en un estado permanente de “vías de desarrollo” y sin salida de fácil acceso a un mejor futuro.

En efecto, dado que la educación es el proceso de modificación de la conducta que sostiene la productividad de una economía, el hecho de que durante décadas este rubro en México se haya descuidado, dejando su destino en manos de intereses dudosos y sin visión, que no han sabido orientar y potenciar el Capital Humano, ha hipotecado el presente y futuro de la nación. El anhelo de destinar el 8 % del PIB a la educación y el 1 % a la ciencia y tecnología, ha sido y es, dolorosamente, un compromiso incumplido, siempre postergado.

De acuerdo con la OCDE, México es el país que menos invierte en la formación de Capital Humano y uno de los más rezagados en la estructuración de una Sociedad del Conocimiento. Esta realidad, difícil de aceptar, sólo ha conducido a la nación a permanecer atada a un esquema de subdesarrollo permanente y en declive, así como a un incremento cada vez mayor de dependencia tecnológica, sufragando indirectamente de esta forma el desarrollo de otros países.

Es indiscutible que el Capital Humano es el activo más valioso de una sociedad, por lo que de nada servirían enormes inversiones en tecnología, en recursos financieros o materiales, si no se es



capaz de transformarlas en una mejor calidad de vida. Es en este sentido que se reconoce que el factor humano es quien tiene el poder de decisión para determinar: qué hacer, cómo, dónde, cuándo, porqué y con quién, es decir, el Capital Humano representa para una sociedad su capacidad para dar respuesta a las seis preguntas básicas de un proceso de gestión.

Sin embargo, esta capacidad está supeitada al grado de conocimientos, capacitación, talento y desarrollo adquiridos, cuya carencia impacta directa y negativamente las posibilidades de llevar a cabo una adecuada gestión de sus recursos de Capital Humano y Natural, necesarios para enfrentar con éxito el reto de un desarrollo sostenible y equitativo.

En el ámbito de los recursos hídricos, la "Internacional Conference on Water and the Environment" realizada en Dublín de 1992, marca el resurgimiento del concepto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), que vino a replantear radicalmente el enfoque, la forma de planear y gestionar los recursos hídricos para una mejor toma de decisiones. Este concepto se ha definido como "el proceso, mediante el cual se promueve un desarrollo coordinado y una gestión del agua, suelo y recursos naturales interrelacionados con la finalidad de maximizar equitativamente el bienestar económico y social sin comprometer la sostenibilidad del ecosistema" (GWP, 2000).

Si bien puede argumentarse que este concepto, o alguno muy parecido, existe desde hace mucho tiempo (BISWAS, 2004; RAHAMAN & VARIS, 2005; EMBID, 2003), su importancia no radica en cuándo es que éste apareció, sino que hoy en día es una herramienta metodológica que se ha venido perfeccionando y que se vislumbra como un camino viable de solución ante la indiscutible crisis hídrica que hoy se enfrenta.

Esta situación está prácticamente generalizada en toda América Latina, y particularmente en México se reconoce la necesidad inaplazable de un cambio en la forma de organización y protección ambiental ante la vulnerabilidad y grado de deterioro que muestra su condición social, económica, educacional y de desarrollo.



El cuestionamiento que surge ante este reto es si se dispone del Capital Humano necesario para hacer efectivo este cambio. Pretender llevarlo a la práctica, modificando sólo el marco normativo, metodológico e incluso el institucional, pero eludiendo los aspectos relacionados con la creación y enriquecimiento del Capital Humano que se requiere, conlleva el riesgo de mantener el impulso de las inercias organizativas del actual arreglo institucional y seguir haciendo lo mismo, pero bajo otra denominación, enmarcado en un discurso vanguardista pero falto de eficacia en la entrega de resultados a la sociedad.

En algunos países latinoamericanos, como México y Brasil, se observa una modernización del discurso ambientalista oficial, e incluso se han procurado leyes, introduciendo enfoques holísticos de manejo de recursos hídricos, lo que a simple vista se presenta como un cambio de rumbo radical. No obstante la realidad, lamentablemente, es otra muy distinta. En el fondo, las prácticas institucionales sectorizadas y verticales se mantienen, y la mejor muestra de ello es su ineficacia e ineficiencia evidenciadas por una abismal diferencia entre los montos de inversión, los objetivos, las acciones emprendidas y los pobres resultados obtenidos.

Estas diferencias, al igual que en el pasado, pueden ser atribuibles a diversos factores, como son la falta de recursos humanos, financieros, tecnológicos, incluso económicos, aún cuando es frecuente el sub-ejercicio de presupuestos. Sin embargo uno de los factores más importantes de esta inoperancia es la desarticulación institucional existente y la extremadamente limitada coordinación intersectorial, hasta el temor o la falta de interés para implementar una nueva forma de organización que brinde resultados. El origen de esta falla se debe primordialmente a una falta de visión verdaderamente integradora. Una visión en donde el Capital Humano debe ser visto como el agente de cambio y en donde la GIRH es fundamentalmente un proceso de aprendizaje social con una nueva manera de crear, desarrollar capacidades y generar conocimiento. La GIRH no puede ser vista como un estatuto metódico de principios y procedimientos que marcan la "mejor" forma de hacer una gestión de los



recursos hídricos, por el contrario, es necesario verla como una herramienta de gestión dinámica del conocimiento que permite identificar y reconocer cual es la "mejor" forma de gestión de recursos hídricos para una región específica.

En este sentido las universidades e instituciones de investigación, como principales agentes generadores y formadores del perfil del Capital Humano, no pueden mantenerse al margen de la crisis ambiental en la que se encuentran sumergidas grandes regiones de México, ya que está visto que en el fondo esta crisis es en principio un problema de educación y gestión del Capital Humano de una nación.

Para ello es conveniente considerar el desarrollo de estrategias enfocadas no sólo a la generación de tipo formal del Capital Humano, a través del establecimiento de una oferta curricular multidisciplinaria de estudios de posgrado (Maestrías y Doctorados), que sin duda se diseñan para responder a demandas reales del mercado laboral. También es necesario tener en cuenta la necesidad de potenciar a través de cursos y talleres de capacitación el Capital Humano que se encuentra laborando inserto en el arreglo institucional vigente, el cual potencialmente posee un conocimiento "tácito" que se debe aprovechar con una orientación enfocada al cambio que demanda un proceso integrador como la GIRH.

Desarrollo de capital humano en las universidades

La necesidad de fortalecer la ciencia, la tecnología y el conocimiento en el marco de nuevo paradigma de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos plantea la pregunta de cuáles son los medios que existen en las universidades para formar un "Nuevo Capital Humano" que haga suyo este paradigma, ya que la universidad es uno de los principales actores de la educación formal en el desarrollo de capacidades y fortalecimiento del Capital Humano,

Esta preocupación sobre la necesidad de formar Capital Humano se hizo presente en el IV Foro Mundial del Agua, celebrado en la Ciudad México en 2006, ya que uno de los temas transversales fue "Aplicación de la ciencia, la tecnología y el conocimiento" en aspectos relacionados con el agua, en el marco del cual se enunciaron cuatro acciones:

- Desarrollo de programas regionales o interregionales en ciencia, tecnología y conocimiento.
- Establecimiento de reformas nacionales en ciencia, tecnología y conocimiento.
- Formación de redes de cooperación internacional con base en un tema hídrico.
- Creación de centros de excelencia en investigación hídrica.

Estas acciones habrán de enmarcarse en los objetivos que deben definir las universidades, las cuales estarían vinculadas de forma particular con:

- Formación de cuadros de Maestría y Doctorado.
- Análisis y evaluación de requerimientos de actualización y/o generación de programas de

posgrado.

- Desarrollo de programas de capacitación técnica en GIRH.
- Fomento para la formulación de proyectos de investigación para el desarrollo de la GIRH en cuencas.
- Preparación de profesionales y especialistas en GIRH para lo cual se deben de realizar cursos de capacitación, actualización y diplomados que respondan a una necesidad o a petición de alguna institución o dependencia gubernamental.
- Actualización y transferencia tecnológica.
- Determinación de las necesidades de especialización y desarrollo profesional para atender la problemática de las cuencas (definición de perfil curricular).



REFERENCIAS

- BECKER, G. (1993) Human Capital, 3rd edition, University of Chicago Press . Original (1964) Columbia University Press.
- BISWAS, A.K., (2004). Integrated water resources management: a reassessment a water forum contribution. Water International Journal, vol. 29, num.: 2, 248-256 pp.. IWRA
- CAP-NET, UNESCO-IHE, NILE IWRM NET, LA-WETNET, AGUAJARING, UNDP (2008), Performance and capacity of river basin organizations: cross-case comparison of four RBO's. 64 pp.
- EMBED, A. (2003) The transfer from the Ebro basin to the Mediterranean basins as a decision of the 2001 National Hydrological Plan: the main problems posed. International Journal of Water Resources Development. 19:399-411.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP (GWP). 2000. "Integrated Water Resources Management." TAC Background Papers No. 4 Stockholm: GWP Secretariat.
- IPN, Instituto Politécnico Nacional (2003) Estrategia para impulsar el trabajo en Red en el IPN. Materiales para la Reforma, IPN, México.
- RAHAMAN, M.M. & VARIS, O. (2005) Integrated water resources management: evolution, prospects and future challenges. Sustainability: Science, Practice, & Policy, <http://ejournal.nbi.org>, 15-21 pp.



Para cubrir estos objetivos, hay que tener presente que:

- Existen recursos humanos idóneos en términos de calidad pero no así de cantidad.
- La oferta de cursos de formación no satisface totalmente la demanda.
- Se requiere una formación especializada en aspectos particulares de la GIRH pero siempre con una visión holística de gestión.
- La GIRH implica promover la participación en grupos multidisciplinarios para la solución de problemas complejos.

Para solventar estos problemas y cumplir con los objetivos señalados una de las herramientas disponibles es el establecimiento de redes académicas, ya que hay que tener en cuenta que (IPN, 2003):



- Las mejores redes académicas no resultan de compartir capacidades, sino de conjuntarlas.
- La investigación, es aún más valiosa como factor integrador en los programas de posgrado, debido a que constituye el vínculo adecuado entre Cuerpos Académicos.
- Las redes académicas son una opción válida y académicamente promisoría que permite lograr con rapidez y eficacia el incremento de la cobertura y la profundidad del impacto.

Un ejemplo de lo señalado es la Red Interinstitucional e Interdisciplinaria de Investigación, Consulta y Coordinación Científica para la Recuperación de la Cuenca Lerma – Chapala – Santiago (Red Lerma), que tiene por objetivo constituir un foro de discusión de excelencia, de compilación e interpretación de

información para el análisis de la problemática, articular e intensificar por parte de las instituciones académicas, profesionales y de gobierno los proyectos de investigación y desarrollo para la generación conjunta de conocimientos, soluciones y alternativas a los problemas enfrentados en la Cuenca Lerma – Chapala – Santiago bajo un esquema de trabajo con base en planeación estratégica participativa y un enfoque de GIRH.

Para cubrir este objetivo, un área estratégica de planeación y articulación es la información y generación del conocimiento, a través de la cual se busca el desarrollo de capacidades en el tema en estudio. Para lo anterior, es necesario generar nuevos programas de posgrado y reestructurar los que ya existen bajo los requerimientos del enfoque de la GIRH y las particularidades regionales de la problemática hídrica. En el marco de la Red Lerma, participan la Universidad Autónoma del Estado de México,

la Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Nayarit, la Universidad de Guanajuato, la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, la Universidad de Massachusetts – Clark Labs, Latin American Water Education Training Network (LA-Wetnet), entre otras organizaciones e instituciones.

Estas universidades cuentan con varios programas de posgrado vinculados a la GIRH, como son los de la Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad de Guanajuato y la Universidad Autónoma del Estado de México, los cuales incluyen de manera explícita los preceptos de la GIRH mientras que en el resto de los programas de posgrado, que abordan temas relacionados con recursos hídricos, sostenibilidad o medio ambiente, este concepto se encuentra en proceso de ser incorporado a las estructuras curriculares. En particular, el Centro Interamericano de Recursos del Agua, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México y reconocido en 1998 como un Centro de Excelencia por la UNESCO, ofrece programas de Maestría y Doctorado en Ciencias del Agua, con la GIRH como una de sus cinco orientaciones, correspondiente a uno de sus tres cuerpos académicos especializados (<http://cira.uaemex.mx/>).

Reflexión final

Los problemas ambientales contemporáneos en realidad son, ante todo, problemas de la cultura de la sociedad. La importancia de la cultura en la visión ambiental contemporánea es esencial; por esa razón, cualquier cambio que se pretenda en esta última requerirá una revisión de las pautas culturales del Capital Humano en las que se sostiene.

Como la gestión hídrica implica antes que nada una gestión social, es necesario considerarla con los otros aspectos y actividades sociales para que tengan sentido, y éxito, las estrategias y políticas. Cualquier plan de gestión que se pretenda llevar a la práctica va ser a la vez un resultado de la cultura de quienes elaboren el plan y de la población que habita la cuenca donde se le vaya a aplicar. Cambiar las actitudes y comportamientos depredatorios no es fácil cuando están enraizados en la cultura; su modificación sólo puede hacerse a través de la revisión de las pautas culturales en que se basa la sociedad de la que forman parte. Todo intento de modificación del comportamiento social que pretenda ser eficaz debe apoyarse en estrategias de acción educativa formal e informal del Capital Humano.

Es importante destacar que la educación es el instrumento social más eficaz para preservar o modificar valores y patrones de comportamiento, pero para que ésta sea verdaderamente un instrumento de cambio paradigmático, se necesitará profundizar el discurso, aún más allá de los límites oficialmente autorizados, identificar los puntos críticos del sistema, y finalmente, revisar los procesos vigentes de construcción de la mayor riqueza de una sociedad: el Capital Humano.

Retos en materia de cultura del agua

Heidi Storsberg Montes *

*Coordinadora General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua de la CONAGUA

Para el Gobierno Federal ha sido una premisa fundamental impulsar el desarrollo de una Cultura del Agua, mediante la generación los instrumentos de política pública que guíen las estrategias acciones en esta materia a nivel nacional. El tema se encuentra presente en los Planes y Programas 2007-2012 del Gobierno Federal: Plan Nacional de Desarrollo, Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa Nacional Hídrico, así como en la Ley de Aguas Nacionales.

El objetivo 5 del Programa Nacional Hídrico establece la importancia de "Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura del buen uso", mientras que la Ley de Aguas Nacionales encomienda a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) "con el concurso de los Organismos de Cuenca (...) promover entre la población, autoridades y medios de comunicación, la cultura del agua acorde con la realidad del país y sus regiones hidrológicas, para lo cual debe incidir en el campo de la educación formal, la comunicación (masiva) y la participación social fundamentalmente.

En ese sentido, las estrategias dirigidas por Conagua en los últimos años, para la consolidación de una Cultura del Agua en el país, se han desarrollado en torno a lo siguiente:

1. Incluir el tema específico de Cultura del Agua en los instrumentos de política pública.
2. Incluir a la sociedad en la generación de dichos instrumentos en materia de Cultura del Agua, a través de consultas o talleres (Querétaro 2006 y Durango 2007).
3. Posicionar el tema del agua en la Agenda Nacional.
4. Informar a la población sobre la escasez del agua, los costos de proveerla y su valor económico, social y ambiental, a través de:

- a. Programa de coordinación con las entidades federativas (Programa Federalizado Cultura del Agua), a través de acciones como apertura de Espacios de Cultura del Agua, Eventos, Exposiciones, Capacitación y generación de Material Didáctico.
- b. Campañas permanentes de difusión en alianza con el Consejo de la Comunicación.
- c. Relación con Medios de Comunicación y Capacitación a periodistas

En el marco de dichas estrategias, algunas de las líneas de trabajo que se reforzarán en el corto plazo, serán las siguientes:



a) Sinergia de los tres órdenes de Gobiernos, a través del Programa Federalizado Cultura del Agua

El Programa Cultura del Agua se creó como un componente social del Programa Agua Limpia. Sin embargo a partir de 2006 comenzó un esfuerzo institucional por dotarlo de un ejercicio de recursos independiente, lo que ofreció un área de oportunidad para su reestructura.

Se pretende mejorar el desempeño del Programa Federalizado Cultura del Agua, en conjunto con las instancias ejecutoras de los gobiernos de entidades federativas y organismos operadores, a través de una redefinición de sus componentes, de una planeación conjunta y realista para el corto y mediano plazo, revisar los esquemas de creación de espacios de cultura del agua para involucrar a la sociedad civil, instituciones educativas, centros de divulgación cultural y revisar los esquemas de asignación de recursos.

Para lo anterior, actualmente se está realizando una consulta en principio con las instancias ejecutoras del Programa en los estados, la cual arrojará sus resultados principales, durante un taller de programación que se llevará a cabo en el marco de la Expoagua Guanajuato a fines de septiembre de 2008.

b) Promoción, seguimiento, medición y evaluación a las actividades coordinadas con diferentes sectores.

Se buscará impulsar la creación de un Sistema Nacional de Indicadores o Índice de Cultura del Agua, con el objetivo de medir y difundir los avances sobre las tareas que puede o debe implementar cada uno de los principales actores públicos y privados: los tres órdenes de Gobierno, Organizaciones No Gubernamentales, Iniciativa Privada, Academia, Medios de Comunicación, Poder Legislativo. Lo anterior, dejando su administración y difusión de resultados a una entidad pública de alto reconocimiento moral.

Lo anterior podría permitir la medición y evaluación pública del avance en la incorporación del tema de cultura de agua en los planes de desarrollo regionales o estatales, adaptación o creación de leyes estatales de agua y su apartado de cultura del agua.



c) Participación Social

Se buscará dar una mayor difusión y apoyo a las instancias de coordinación previstas en la Ley para promover la gestión integrada de los recursos hídricos, así como también generar estrategias de trabajo conjunto con éstas u otras organizaciones, así como con otros sectores por grupos de edad o usuarios.

Algunas de las organizaciones con las que se trabaja de manera coordinada para diversos proyectos, son:

- Consejo Consultivo del Agua, organismo ciudadano independiente, "integrado por personas físicas y morales de vocación altruista, con un alto grado de reconocimiento y respeto obtenidos en sus actividades en los sectores económico, académico y social de nuestro país y sensibles a los problemas relacionados con el agua y a la necesidad de resolverlos" (<http://www.aguas.org.mx>)
- Consejo de la Comunicación, "organismo de la iniciativa privada, concebido como una forma de participación social de los empresarios", que se distingue "por realizar campañas de interés nacional, orientadas a influir positivamente en el ánimo y los hábitos de la sociedad mexicana, instituyendo así una mística de comunicación social" (<http://www.cc.org.mx>)
- Asociación Nacional de Cultura del Agua "aglutina a representantes de las áreas de Cultura del Agua del país (de Organismos Operadores) y tiene como objetivo principal fomentar el cuidado y uso eficiente del recurso". (<http://www.aneas.com.mx/anca>)



d) Cooperación internacional

La Conagua ha promovido y mantenido una presencia internacional en el ámbito de la comunicación, educación y cultura, a través de eventos como el IV Foro Mundial del Agua cuya realización en México contribuyó significativamente al posicionamiento del tema agua en la agenda nacional y que en entre sus componentes tuvo precisamente los Foros Mundiales de Niños y Jóvenes, así como sesiones con líderes de opinión.

En la Exposición Internacional Zaragoza (España) 2008, en el marco del Foro de intercambio llamado "Tribuna del Agua", ha participado en las semanas temáticas, de donde destaca la que se llevó a cabo con el tema "Agua y Sociedad", presentando como una experiencia exitosa su alianza con el Consejo de la Comunicación, para la coordinación de esfuerzos en temas sociales del Agua, principalmente a través de las campañas nacionales de Cultura del Agua en medios masivos de comunicación que se han transmitido en conjunto desde 2006, así como la co-organización de la sesión de periodistas mexicanos y españoles para reflexionar sobre la responsabilidad social de los medios ante el tema del agua.

Adicionalmente, el pasado 16 de agosto la Comisión Nacional del Agua (Conagua), conjuntamente con el Programa Hidrológico Internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Fundación del Proyecto WET Internacional (Educación sobre Agua para Profesores), suscribieron un acuerdo con el objetivo de promover una educación hídrica de alta calidad, especialmente para educadores formales y no formales en México.

Lo anterior dará a la Conagua, la responsabilidad de ser la institución anfitriona en México del Programa "Agua y Educación para las Américas y el Caribe", con lo que se espera realizar eventos de divulgación e intercambio nacional e internacional, actividades de educación formal y no formal, desarrollo de material didáctico con la participación de los actores locales, para que el material responda a las características y necesidades de las comunidades y estados que comparten las cuencas.

El documento fue signado en el marco del comienzo de los trabajos de la Semana Mundial del Agua en Estocolmo, por el Secretario del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO, Andras Szollosi-Naggy; el Presidente y Director de la Fundación WET, Dennis Nelson, y por la Coordinadora General de Atención Institucional, Comunicación y Cultura del Agua de la Conagua, Heidi Storsberg Montes.

El Programa Hidrológico Internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO-PHI) es el programa científico intergubernamental de cooperación de la UNESCO en materia de recursos hídricos que tiene por objetivo incrementar el conocimiento del ciclo del agua y aumentar la capacidad de las naciones para administrar y aprovechar mejor sus recursos hídricos y ecosistemas conexos.

La Fundación del Proyecto WET (Proyecto WET) es un programa internacional de educación sobre recursos hídricos que consiste en llegar a niños, padres, educadores y comunidades del mundo, aportándoles una educación objetiva sobre el agua.

Anteriormente, tanto el Proyecto WET, como el PHI-UNESCO, realizaron actividades en México, principalmente con el apoyo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), desde donde se coordinaron actividades para docentes y niños y se desarrollaron exitosos materiales didácticos (Guía General para Docentes de las Américas y el Caribe", "Descubre una Cuenca: el río Grande/río Bravo" y "Descubre una Cuenca: el lago de Pátzcuaro", así como la adaptación de la Guía ¡Encaucemos el Agua!).

Para la implementación del Programa Agua y Educación en México, se espera contar con el apoyo de los Organismos de Cuenca, los Consejos de Cuenca, dependencias del Gobierno Federal en el marco de la transversalidad y las diferentes organizaciones representativas de la sociedad con interés en el tema del agua y la educación.

A manera de conclusión:

El reto para el Estado mexicano es conjuntar, coordinar y/o apoyar los esfuerzos en materia de Cultura del Agua y generar condiciones para su implementación, así como también realizar y promover la evaluación sistemática de los programas, estrategias, proyectos que se realizan desde cualquiera de los ámbitos de acción, para eficientar el ejercicio de los recursos, corregir acciones, atender ámbitos inexplorados y rendir cuentas claras, para se demuestre la efectividad de todos esos esfuerzos a través de un cambio cultural, que se refleje en las acciones de todos los mexicanos y su impacto en la recuperación del medio ambiente.



Hacia el fortalecimiento de los servicios de agua y saneamiento

Dr. David Korenfeld Federman *

* Secretario del Agua y Obra Pública del Gobierno del Estado de México

El Estado de México se ubica en la parte central de la República Mexicana, a una elevación media de 2,660 msnm y abarca una superficie de 21,461 km², que representa el 1.1% del territorio nacional. Es la entidad federativa más poblada del país con 14.6 millones de habitantes, se integra por 125 municipios; el 85% de la población habita en localidades urbanas.

Disponibilidad de agua por región hidrológica (m³/hab/año)



Disponibilidad de agua

Del análisis de la disponibilidad per-cápita, resulta que la media estatal es de 416 m³/hab/año, muy por debajo de la media nacional que asciende a 4,400 m³/hab/año, lo que demuestra la vulnerabilidad del Estado, así como la gran competencia por el agua que se tiene con el Distrito Federal, ya que en la Subcuenca del Valle de México (sin incluir Tula), donde en forma conjunta se tiene establecida una zona metropolitana de más de 18 millones de habitantes, se tiene una disponibilidad promedio de tan sólo 89 m³/hab/año.

Crecimiento demográfico

Para el año 1950 la población estatal representaba apenas el 5.4% de la población nacional, mientras que para el año 2005 alcanzó el 13.5%. La Comisión Estatal Población (COESPO) ha estimado para el resto de la década un incremento anual de aproximadamente el 1.05%, que representan 155 mil habitantes al año, que demandarán los servicios de agua y saneamiento.

Abastecimiento de Agua Potable

El crecimiento de la demanda de agua potable de la población, aunado al de los sectores agrícola e industrial, propició la perforación de una gran cantidad de pozos y posteriormente la sobreexplotación de los acuíferos. Para tratar de mitigar dicha sobreexplotación se llevaron a cabo importantes obras de abastecimiento a las Zonas Metropolitanas de los Valles de México y Toluca, siendo los más importantes los sistemas Lerma y Cutzamala.

Actualmente, la demanda de agua de agua potable asciende a 43.7 m³/seg, mientras que la oferta es de 39.5 m³/s, por lo que existe un déficit promedio de 4.2 m³/s. Del caudal total abastecido el 85% se obtiene de fuentes subterráneas y el 15% a fuentes superficiales.

Por lo que respecta a las coberturas de los servicios, el 93.5% de la población dispone de agua potable a nivel domiciliario, el 88.8% dispone de alcantarillado o fosa séptica y se tiene el 23.2% de cobertura de saneamiento, esto último significa a que de los 29.6 m³/seg de agua residual que se generan sólo se tratan 5.7 m³/seg, a pesar de que se tiene una capacidad instalada del 8.5 m³/seg.

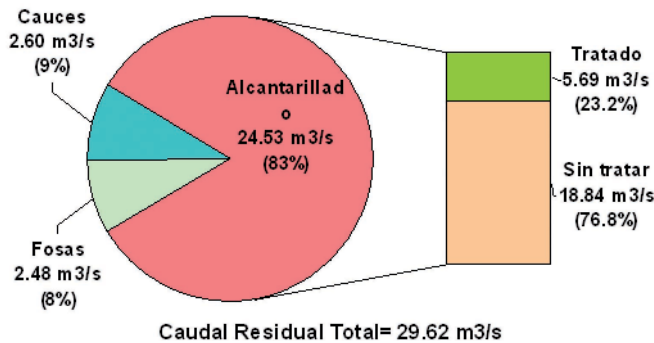
ORIGEN	ABASTECIMIENTO	ESTADO DE MEXICO GASTO JUNIO 2008	
		LPS	%
FUENTES FEDERALES			
	SISTEMA CUTZAMALA	5 462	
	PRESA MADIN	383	
	OTRAS FUENTES	4 724	
	SUBTOTAL	10 569	26.7%
FUENTES ESTATALES			
	SISTEMA LERMA	1 000	
	SISTEMA CHILCHOTLA	267	
	POZOS CAEM	1 511	
	SUBTOTAL	2 778	7.0%
FUENTES MUNICIPALES			
	POZOS, MANANTIALES Y NORIAS	23 938	
	SUBTOTAL	23 938	60.5%
FUENTES PARTICULARES			
	POZOS	2 260	
	SUBTOTAL	2 260	5.7%
TOTAL		39,545	100.0%
		100.0%	
FUENTES SUBTERRANEAS:		33,433	84.54%
* FUENTES SUPERFICIALES:		6,112	15.46%

Entre las principales fuentes de abastecimiento de agua potable de origen superficial destacan el Sistema Cutzamala y la Presa Madín, operadas por la federación, cuyos caudales representan el 15% del agua que se oferta en el Estado.

Por lo que respecta a las fuentes de origen subterráneo, de los 9 acuíferos que se tienen identificados, 6 están sobreexplotados, presentándose la situación más crítica en el Valle de México, en donde la sobreexplotación del acuífero de Texcoco asciende al 858% y en el Cuautitlán-Pachuca el 138%.

Lo anterior pone de manifiesto la situación tan vulnerable del Estado de México al depender de manera importante de sus acuíferos.

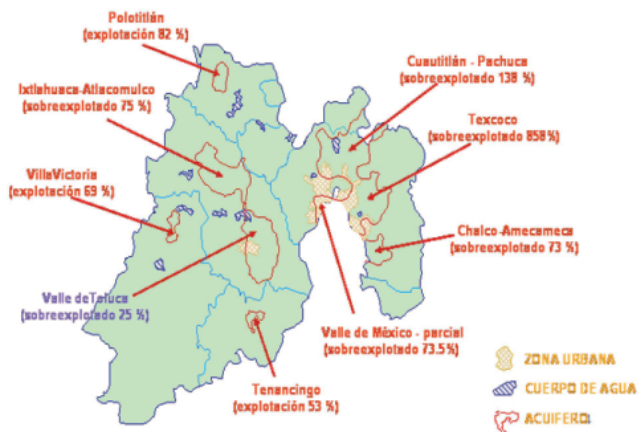
Generación de Agua Residual en El Estado de México



Un aspecto muy importante a considerar es que del caudal abastecido a la población: el 26.8% provienen de fuentes federales, el cual es suministrado por la CAEM a los municipios; el 7.6% de fuentes propiedad de la Comisión del Agua del Estado de México; el 5.7% de fuentes de particulares; y el 60%, equivalente a 23.91 m³/s lo producen los propios municipios, por lo que se considera que éstos deben ser los más interesados en cuidar y preservar la cantidad y calidad de sus aguas, así como usarla eficientemente.

Por otro lado, y no menos importante, son los problemas de hundimientos diferenciales que a través de los años se han venido presentando, por la sobreexplotación de los acuíferos, principalmente en el Valle de México, que en algunos sitios de la zona oriente alcanzan los 40 cm al año, esta situación ha venido afectando a la infraestructura en general, y las obras hidráulicas no han sido la excepción, siendo los más afectados el Gran Canal de Desagüe y el Emisor Central, éste último por falta de mantenimiento al estar operando permanentemente, ya que sus capacidades de desalojo conjunto pasarán de 250 m³/seg a 135 m³/seg. Esta problemática pone en riesgo de inundaciones catastróficas a 164 km² de la zona metropolitana, incluyendo: el zócalo, el aeropuerto de la Ciudad de México y gran parte de los municipios de Ecatepec y Nezahualcóyotl.

Ante esta situación el Gobierno del Estado de México, han venido gestionando y participando a diferentes instancias de gobierno, logrando una mejor coordinación con los Gobiernos Federal y del Distrito Federal, así como con la H. Legislatura Estatal, entre los logros alcanzados se tiene: la ejecución de obras para disminuir los riesgos de inundaciones a través del Fideicomiso 1928, en donde se han realizado y están en proceso obras de drenaje por más de 12,000 millones de pesos. Además se contemplan las obras para sanear el 100% de las residuales en la Zona Metropolitana del Valle de México (40 m³/seg), con un costo 16,700 millones de pesos; y las obras para incrementar y mejorar el abastecimiento de agua potable a la población por 8,100 millones de pesos. Obras que en total ascienden a 26,800 millones de pesos.



Por otro lado, a través del Fondo Metropolitano se realizan obras y acciones por 167.5 millones de pesos para el saneamiento de cuerpos de agua, drenaje, intercambio de aguas, abastecimiento de agua potable y uso eficiente del agua.

Con recursos propios y con apoyo de programas de inversión federalizados, en la presente administración el Gobierno del Estado ha realizado y realiza obras de agua y saneamiento por un monto de 5 mil millones de pesos, entre las que destaca la conclusión de la construcción del Macrocircuito de Distribución, que tendrá una longitud total de 140 km, diámetros de tubería hasta de 60 pulgadas, y una capacidad de conducción de 10 m³/seg, de los cuales actualmente se conduce la mitad, y beneficiará directa o indirectamente a un total de 9 millones de habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México; ésta obra permitirá disminuir considerablemente el déficit que se tiene en el servicio de agua potable en la zona oriente del Estado.

Por lo anterior, los montos de inversión para obras y acciones realizadas y por realizar en la presente administración, en materia de agua y saneamiento, no se tiene precedente en el Estado de México.

Situación de los Organismos Operadores Municipales de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

No obstante los esfuerzos realizados por el Gobierno del Estado de México y los municipios, no se ha logrado un incremento adecuado en la eficiencia de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

En un número importante de organismos operadores, las bajas eficiencias se debe principalmente al poco interés en conocer la problemática regional y de participar en su solución, no se valora el agua, se asumen actitudes poco responsables como omitir el pago de los principales insumo, como por ejemplo la energía eléctrica, y no promueven incrementos de tarifas teniendo como consecuencia insuficientes recursos para la adecuada prestación del servicio.

Por otra parte, se estima que del caudal de agua potable que se produce en la entidad, sólo el 70% se suministra a los usuarios, debido a fugas en la conducción y distribución, del cual sólo el 51% se cobra, resultando una eficiencia global del 36%, es decir de cada peso que se eroga solo se recuperan 36 centavos.

La Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) ha contribuido a la adecuada administración del agua en el subsector, a reforzar las actividades tendientes a mejorar las eficiencias en los servicios e impulsar un uso más adecuado y eficiente del agua, asimismo es la dependencia encargada de promover la descentralización municipal de los servicios, mediante la creación de organismos operadores responsables de la prestación de los servicios, asesorándolos en su estructuración, capacitación y desarrollo de sus funciones. A la fecha están creados 40 organismos municipales, atendiendo al 55% de la población estatal.

Otro problema que propicia una prestación de los servicios hidráulicos urbanos de baja calidad, es la existencia de gran cantidad de Comités locales que operan en forma independiente dentro de los municipios, integrando cotos de poder, con tarifas muy bajas, servicio deficiente y personal con capacidad limitada para su adecuada administración, en la entidad se tienen identificados 527 comités.

Con apoyo del Instituto Hacendario del Estado de México (IHAEM) y la CAEM, algunos organismos operadores y dependencias municipales han implementado acciones de mejora para incrementar sus eficiencias, como modernizar su sistema de facturación y cobranza, actualizar sus padrones de usuarios. Varios de ellos aplican tarifas basadas en sus propios pliegos tarifarios, para 2008, la H. Legislatura aprobó y se publicaron tarifas de 16 organismos operadores y 2 ayuntamientos.

Con el fin de mejorar la recaudación por el pago de derechos y aprovechamientos, por concepto de agua en bloque a la CONAGUA, y por suministro agua en bloque, cloración, operación, uso de la infraestructura para conducción y entrega de caudales por parte de la CAEM a los ayuntamientos, el 27 de marzo del 2008, se publicó el Decreto No. 123 que modificó el Código

Financiero del Estado de México, lo que permite retener parte de las participaciones municipales (Fortamun) a los los Organismos Operadores que cumplan con sus pagos, iniciando este año con el descuento de 40% de las mismas e incrementándose anualmente a 55, 70, 85 y 100% en el 2012. Este proceso se ha iniciado, con retenciones por los adeudos de enero y febrero, es de señalar que durante el año la CONAGUA y CAEM facturan del orden de 2,200 millones de pesos a los organismos operadores y ayuntamientos, cabe aclarar que los recursos que se retengan serán destinados a mejorar la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado saneamiento.

Considerando lo anterior, es importante continuar con las acciones para concientizar a la población sobre la importancia y valor del agua, actualizar el marco legal que coadyuve al fortalecimiento del sistema financiero y regulación de la calidad de los servicios de los organismos operadores.



PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍAS HIDRÁULICA Y AMBIENTAL, CAMPUS MORELOS DE LA UNAM

Los grados que se otorgan son: maestría en Ingeniería y doctorado en Ingeniería. Ambos son otorgados por la UNAM. Los planes de estudio, tanto de maestría como de doctorado, se basan en un régimen de trabajo tutorial, por lo que a cada estudiante se le nombra un comité tutorial que será encargado de guiar, establecer y vigilar que se cumpla el plan individual de actividades de cada estudiante.

ESTUDIOS DE MAESTRÍA



Objetivos:

- Proporcionar al alumno una formación amplia y sólida en alguno de los campos de conocimiento de ingeniería Hidráulica e ingeniería Ambiental.
- Iniciarlo en la investigación, formarlo para el ejercicio de la docencia de alto nivel, o desarrollar en él una alta capacidad para el ejercicio académico o profesional.

ESTUDIOS DE DOCTORADO



Objetivos:

Preparar al alumno para la realización de investigación original de manera independiente, así como proporcionarle una sólida formación disciplinaria, ya sea para el ejercicio académico o el profesional del más alto nivel; para ello los egresados:

Experiencia

El Campus Morelos tiene más de veinte años y de él han emanado una serie de talentosos y reconocidos investigadores que en la actualidad ocupan diferentes e importantes cargos en los ámbitos académico, profesional y político, asociados con el recurso agua y el medio ambiente en los principales países de Latinoamérica. El grupo de profesores que conforman el plantel tienen más de 15 años de experiencia en la docencia y en el ámbito profesional.

El posgrado es respaldado en su totalidad por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, quien facilita a los alumnos el acceso a sus 14 laboratorios, así como al Centro de Conocimiento del Agua, que tiene la biblioteca más grande e importante del país en su género.

Durante su estancia y la elaboración de sus trabajos de investigación, los alumnos se relacionan directamente con proyectos de investigación y desarrollo de tecnología asociados con la solución de la problemática en materia de agua del país.

Información:

Coordinador
Dr. Raúl Flores Berrones

Paseo Cuauhnáhuac 8532; C.P. 62550, Progreso, Jiutepec, Mor.
Tel./fax 777-329-3694; Tel.: 777-329-3600 exts. 135 y 136

Ubicado en el interior de las instalaciones del
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Sitio web del Posgrado en Ingeniería de la UNAM: <http://premia.imta.mx/site1/>
Correo electrónico: marilu_barba@tlaloc.imta.mx



32 años
en el mundo
de la
CONSTRUCCIÓN

ISO 9001:2000



Construcciones y Trituraciones S.A. de C.V.

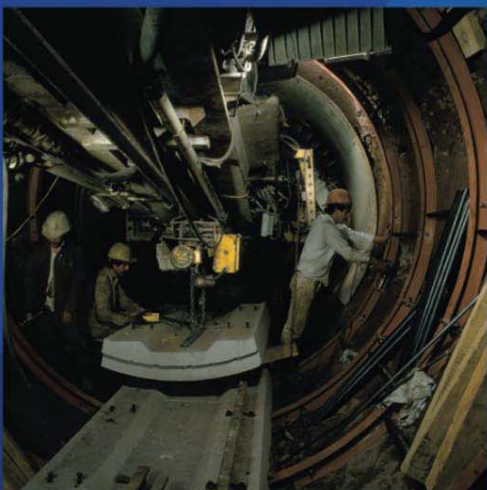
Canadá # 110

México, D.F. 04040

Tel.: 52 (55) 5544 5200

Fax: 52 (55) 5549 8124

www.cotrisa.com.mx





Tapetes flexibles de concreto **SUBMAR-ELHER**
La única respuesta que Usted y su inversión necesitan

SUBMARELHER

Control de Erosión – Protección de Ductos
Tapetes flexibles de concreto

Son de
rápida instalación

Detienen la erosión

Son
reutilizables

Vida útil superior a los 20 años

Completamente
ecológicos



EN CONCRETO
SOMOS LA RESPUESTA
A SU PROBLEMA DE EROSION

01800-0120277

erosion@grupoelher.com

Distrito Federal

Tel. (55) 5396-0651
Fax. (55) 5396-0691

Coatzacoalcos

Tel. / Fax:
(921) 2158-017
(921) 2158-018

www.grupoelher.com