

CUENCAS DE MÉXICO

No. 6 - AÑO 2

JULIO-SEPTIEMBRE 2016



- **¿Adaptarnos a través de la conservación de nuestras cuencas: aún es un escenario posible?**
- ***Nuestra Agua.* Aplicación colectiva para la difusión y el entendimiento de las cuencas en México**
- **Geobases de Datos: una herramienta eficaz para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en las cuencas hidrológicas**

Preservación sustentable del agua



- Sustentable
- Escalable
- 100% móvil

Planta de tratamiento
para aguas residuales

Tecnología para el manejo
de **aguas residuales**

CONSEJO EDITORIAL

Raúl Hernández Garciadiego

PRESIDENTE

Omar Gómez Ruiz

Manuel Alejandro Gómez Melchor

INTEGRANTES

Rubén Salvador Jiménez Martínez

DIRECTOR EDITORIAL

José Apolinar Velázquez

Yelena Olivera García

DISEÑO: VARIA VISUAL CREATIVOS

Grissel Cabrera Rojas

Pedro Maldonado Rizo

José Alfredo Galindo Sosa

COLABORADORES

Editor responsable: Rubén Salvador Jiménez Martínez. Reserva de Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2015-050710082100-102, otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido No. 16514, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Registro Postal de SEPOMEX No. PP09-02018. Tacuba No. 1 Col. Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06000, México, D.F. Tel.- (55) 5340 3300.

Impresa por Imprenta ABC, S. A., Chatines 54, Col. Tezozómoc C.P. 02459, Delegación Azcapotzalco, D. F.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Publicación trimestral auspiciada por Fomento a los Consejos de Cuenca de la Región Golfo Centro, A. C. y la Comisión Nacional del Agua. Lorenzo Fernández Crespo 3, sin numero, La Gachupina, Coatepec, Coatepec, Veracruz, C. P. 91500, Tel. (01) 2282000807

CONTENIDO

PRESENTACIÓN _____ 2

ANÁLISIS _____ 3

3 ¿Adaptarnos a través de la conservación de nuestras cuencas: aún es un escenario posible?

7 *Nuestra Agua*. Aplicación colectiva para la difusión y el entendimiento de las cuencas en México

10 Geobases de Datos: una herramienta eficaz para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en las cuencas hidrológicas

LOS CONSEJOS DE CUENCA EN MÉXICO _____ 21

21 Evolución y corrientes de la gobernanza hídrica en Latinoamérica: una mirada alternativa desde el derecho humano al agua

NOTICIAS _____ 29

29 Inician los trabajos para la certificación de las playas de Puerto Peñasco

30 10ª Sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca del Río Mayo

31 Exponen necesidades y trabajos realizados en beneficio de la cuenca de los ríos Yaqui y Mátape

32 Enrique Solórzano Carrillo, Presidente electo del Consejo de Cuenca del Río Santiago



Foto de portada: Río Yaqui, Sonora. Fotografía: Regina López.

La importancia de las cuencas para la naturaleza y la sociedad es muy amplia; proporciona servicios relacionados a la regulación del clima, la erosión del suelo, la purificación del agua, control de inundaciones y la preservación de hábitats naturales, entre otros beneficios.

Estos procesos en los territorios de cuenca se ven afectados de manera directa por fenómenos como el cambio climático. Para atender esta problemática mundial, surgieron acuerdos internacionales con estrategias de gestión del agua para enfrentar la incertidumbre y el impacto del calentamiento global, entre ellos, el Acuerdo de París, con un apartado relativo al agua y la adaptación en las cuencas de ríos, lagos y acuíferos. Promovido por la Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOC), este apartado implica una amplia coalición geográfica de las organizaciones nacionales y transfronterizas de las cuencas hidrográficas, los gobiernos, los organismos de financiación, los gobiernos locales, las empresas y la sociedad civil.

México consolida su participación internacional en materia de agua, consciente de que el agua es factor de seguridad nacional para la estabilidad sociopolítica.

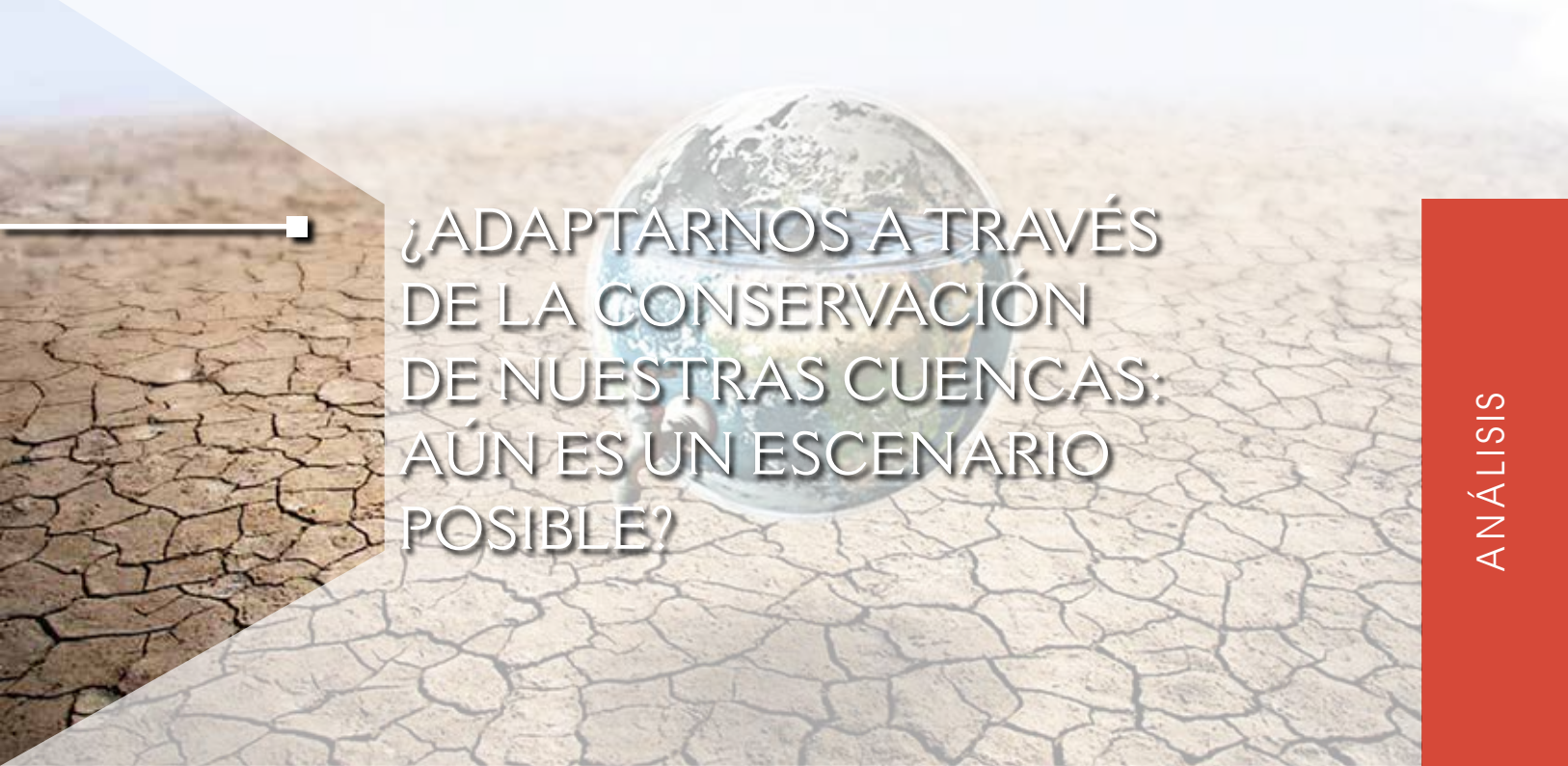
Estimados lectores de *Cuencas de México*, en esta edición contamos con un análisis reflexivo y crítico del tema de la conservación como una herramienta de adaptación al cambio climático en las cuencas. Encontrarán algunas propuestas a tomar en cuenta por los tomadores de decisiones de la gestión del agua en las cuencas.

Como sociedad nos encontramos en una época caracterizada por la generación de un alto volumen de datos. Diversas disciplinas han resaltado la importancia de contar con herramientas de manejo de datos y gestión de la información, la gestión de cuencas no es ajena a éstos procesos. Por lo anterior, tenemos una colaboración que nos sugiere el empleo de tecnologías de la información geográfica como una herramienta para el manejo y gestión de cuencas.

En esta misma línea de pensamiento, se aborda el tema de la difusión de información y los procesos colaborativos para mejorar el conocimiento, muestra de ello es la aplicación *Nuestra Agua*, proyecto encabezado por el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., que busca construir colectivamente un sistema de información dinámico sobre el agua en México.

Finalmente, la sección de noticias da cuenta de diversos sucesos desarrollados en los Consejos de Cuenca, como el Consejo de Cuenca del Río Santiago, que al cierre de esta edición, realizó el proceso de elección de su presidente, resultando elegido el Mtro. Enrique Solórzano Carrillo, Rector de la Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Comité editorial de Cuencas de México



¿ADAPTARNOS A TRAVÉS DE LA CONSERVACIÓN DE NUESTRAS CUENCAS: AÚN ES UN ESCENARIO POSIBLE?

*Helena Cotler Ávalos**

La dinámica funcional, particular en cada cuenca, nos proporciona servicios ecosistémicos que muchas veces damos por sentado. Algunos de estos servicios como la regulación climática, la regulación hidrológica, la infiltración, la regulación de la erosión, la habilidad de purificar el agua, la regulación de inundaciones y la presencia de hábitats dulce acuícolas son necesarios para preservar la calidad de vida y nuestra adaptación en el contexto de cambio climático.

Sin embargo, día tras día alteramos las condiciones de las cuencas, a través del cambio de uso de suelos, que altera las condiciones de infiltración-escurritía y la carga de sedimentos en cuerpos de agua; el sellamiento a través de la urbanización y la construcción de carreteras, que impide la infiltración-recarga e incrementa la escurritía, la destrucción de ríos a causa de la construcción de presas, trasvases y la contaminación y por la extracción de más agua de lo que el sistema cuenca-acuífero puede aportar. Todos estos cambios disminuyen la integridad de una cuenca, entendida ésta como su capacidad para sostener y mantener un amplio rango de procesos y funciones ecológicas esenciales para la sustentabilidad de la biodiversidad y de los servicios que provee a la sociedad.

A nivel mundial, la calidad y la cantidad de servicios ecosistémicos generados por las cuencas están disminuyendo debido a los cambios acelerados de uso del suelo, el intenso consumo del agua y el cambio climático. Esta situación también se refleja en las cuencas de México donde el 66% de ellas presentan un grado de deterioro alto a extremo en su funcionamiento impactando su integridad a través de la alteración ecohidrológica, la degradación de sus sue-

* Investigadora del Centro Geo.



Día tras día alteramos las condiciones de las cuencas, a través del cambio de uso de suelos.

los, el cambio de uso del suelo y la presión sobre los recursos hídricos.

El resultado de décadas de una gestión del agua aislada de la gestión del territorio (de la cuenca) nos da un panorama desolador que se refleja en que se hayan destruido sus ecosistemas riparios, que la sobreexplotación de acuíferos ha ido en aumento, que 64% de las plantas de tratamiento vierten sus aguas en ríos, arroyos, lagos, esteros, sin haber removido de éstas la totalidad de sustancias tóxicas y que 73% de los casos inspeccionados con falta no hayan sido sancionados. Estos pocos datos reflejan la alta vulnerabilidad de los ecosistemas y de las poblaciones humanas.

Los resultados nos señalan que las estrategias de gestión actual no serán capaces de enfrentar las incertidumbres y los cambios que suponen los impactos del cambio climáti-

co. En este contexto, se plantea el Acuerdo de París relativo al agua y la adaptación en las cuencas de ríos, lagos y acuíferos. En México, adaptarnos al cambio climático presupone cambios drásticos en las premisas en las cuales se enmarca actualmente la gestión del agua. En términos de adaptación es necesario repensar tanto el financiamiento, como aspectos técnicos e institucionales, ya que un aspecto importante en la gobernanza de la adaptación está relacionado con la modificación de reglas y normas. A continuación se señalan algunas modificaciones.

1. Política dirigida a la conservación y recuperación de ríos.

Los actuales instrumentos para la preservación de agua para los ecosistemas e identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente no podrán por sí solos conservar y recuperar ríos. La importancia de la preservación de los ríos, con sus ecosistemas riparios, está relacionada con servicios ecosistémicos



Priorización de las cuencas hidrográficas de México.

fundamentales como la posibilidad de recarga a acuíferos, la disolución de contaminantes, la regulación de inundaciones (al ocupar el cauce y las áreas aledañas) y por ende, la disminución de vulnerabilidad de la población aledaña. Siendo así, se requiere de una política y programas dirigidos para conservar la conectividad de estos cuerpos de agua, lo cual implica evitar su canalización, restringir la construcción de presas (que no necesariamente ayudan a la adaptación al cambio climático, sino más bien incentivan un intenso uso de agua para actividades no apropiadas en regiones áridas y semi-áridas), disminuir drásticamente la descarga de contaminantes puntuales y difusos, cuya intensidad tóxica tiene impactos a largo plazo en los ríos.

- 2. Cambiar marcos normativos, como “el que contamina paga”.** Este punto constituye una puerta abierta a los usuarios del agua para contaminar. Los costos causados por la contaminación del agua, por industrias, actividades extractivas, agricultura al ser muchas veces irreversibles son muy elevados en términos sociales y ambientales. Por ello, el cambio en la jurisprudencia debe prohibir completamente las descargas de sustancias tóxicas y condicionar las concesiones de agua a un buen uso de este recurso. Ante la necesidad de una real recuperación de los cuerpos de agua se requerirán sanciones más drás-

ticas que realmente lleven el retiro inmediato de la concesión ante cualquier descarga de este tipo de sustancias.

- 3. Revisión de las concesiones.** En el periodo 2009-2013 se identificó una tendencia a la baja en la disponibilidad natural media per cápita en 12 de las 13 regiones hidrológicas de México, sin embargo la Auditoría Superior de la Federación (2013) identificó “que el sistema REPDA-SIAA operado por la CONAGUA para el registro de los títulos de concesión presenta fallas (...) por lo cual no se considera un mecanismo que contribuya con la adecuada toma de decisiones y la rendición de cuentas”. En términos de adaptación al cambio climático, se tiene que revisar y reasignar estas concesiones a las poblaciones más vulnerables o bien al medio ambiente.

- 4. Incrementar la transparencia sobre el monitoreo en la calidad de agua a nivel local.** Finalmente, la adaptación requiere de información completa y transparente sobre los caudales, su variabilidad y sobretodo la calidad del agua. Con esta información, la ciudadanía y tomadores de decisiones pueden actuar de manera eficiente y preventiva. El monitoreo, que considere los parámetros actuales y sustancias tóxicas, propias de las industrias de cada región, debe ser una atribución de las comisiones y de los consejos de cuenca, los cuales deben fortalecerse a través de una independencia financiera y jurí-



Es importante contar con información completa y transparente sobre los caudales, su variabilidad y sobretodo la calidad del agua para los ciudadanos y tomadores de decisiones.



Los costos causados por la contaminación del agua, industrias o actividades extractivas, son muy elevados en términos sociales y ambientales.

dica y de una participación ciudadanía activa e informada.

Literatura citada

Auditoría Superior de la Federación. 2013. Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública. Auditoría de Desempeño: Comisión Nacional del Agua - Preservación del Agua en Cantidad 13-0-16B00-07-0144

Bunge V. 2010. El estado de saneamiento en las cuencas de México, 92-95 pp. En: Cotler H. (coord.) Las cuencas hidrográficas de México, diagnóstico y priorización. Instituto nacional de Ecología, Fundación Gonzalo Rio Arronte I.A.P., 231 p.

CONAGUA 2010 Estadísticas del agua en México, edición 2010. SEMARNAT-Comisión Nacional del Agua

CONAGUA 2011. Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México. SEMARNAT-Comisión Nacional del Agua

CONAGUA 2014 Estadísticas del agua en México, edición 2010. SEMARNAT-Comisión Nacional del Agua, 239 p.

Cotler H., Garrido A., Bunge V., Cuevas M.L. 2010 Las cuencas hidrográficas de México: priorización y toma de decisiones, 210-215 pp. En: Cotler H. (coord.) Las cuencas hidrográficas de México, diagnóstico y priorización. Instituto nacional de Ecología, Fundación Gonzalo Rio Arronte I.A.P., 231 p.

Farber S.C., Costanza R., Wilson M.A. 2002. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological economics* 41: 375-392

Flotermersch J.E., S. G. Leibowitz, R. A. Hill, J. L. Stoddard, M. C. Thoms and R. E. Tharme 2015. A watershed integrity definition and assessment approach to support strategic management of watersheds. *River Research and Applications*

Garrido A., M.L. Cuevas, H. Cotler, D.I. González, Tharme R. 2010. Evaluación del grado de alteración ec hidrológica de los ríos y corrientes superficiales de México. *Investigación Ambiental* 2: 25-46

Postel L.S., Thompson H.B. 2005 Watershed protection: capturing the benefits of nature's water supply services. *Natural Resources Forum* 29: 98-108

Werners E.S., Von Slobbe E., Bölscher T., Oost A., Pfenninger S., Troombi G., Bindi M., Moriondo M. 2015. Turning points in climate change adaptation. *Ecology and Society* 20 (4):3- 14.



Helena Cotler Avalos

Señalanza de la autora

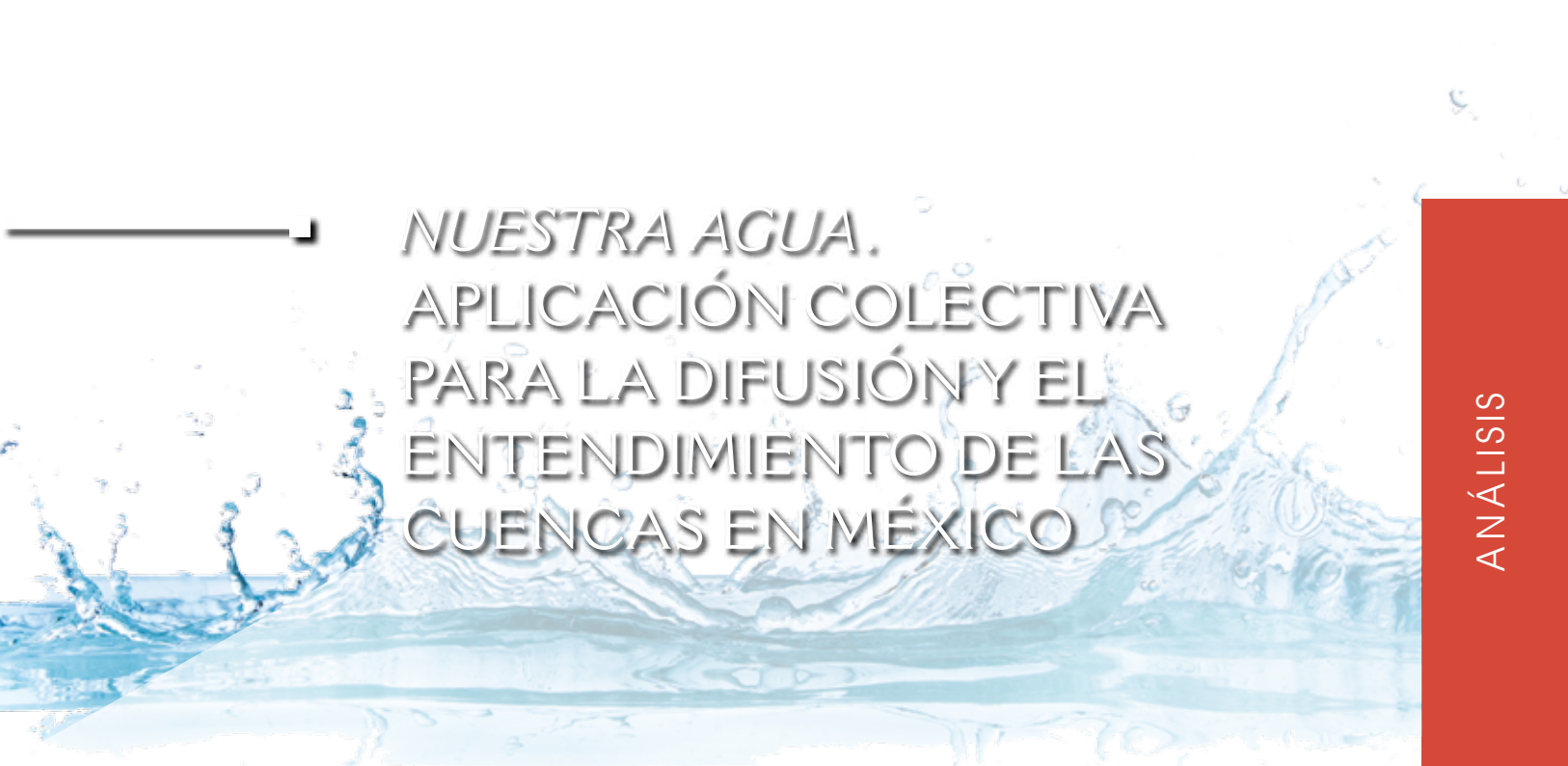


Ingeniera agrónoma por la Universidad Nacional Agraria de Lima, Perú. Tiene estudios de maestría en Geomorfología y doctorado en Ciencias Agronómicas por la Universidad de Gembloux, Bélgica.

Ha trabajado en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático en temas de manejo integral de cuencas, planeación territorial, servicios ecosistémicos y evaluación de la política pública de suelos, de los cuales ha publicado numerosos artículos, capítulos de libros y libros.

Estas investigaciones han permitido incidir en diversas políticas públicas ambientales.

Es fundadora de la Red Mexicana de Cuencas hidrográficas y co-organizadora de sus tres congresos. Actualmente es investigadora del Centro Geo.



NUESTRA AGUA. APLICACIÓN COLECTIVA PARA LA DIFUSIÓN Y EL ENTENDIMIENTO DE LAS CUENCAS EN MÉXICO

Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C.

El agua es el elemento articulador de la dinámica social y natural. Una de las claves para lograr una sociedad involucrada en la toma de decisiones del recurso hídrico y el análisis de su problemática que contribuya a su solución, es fortalecer el conocimiento sobre la agua.

Desde 2004, el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (FCEA), opera el “Portal del Agua” (<http://www.agua.org.mx/>), sitio de internet de acceso público y gratuito que busca contribuir a una gestión sustentable del recurso y fortalecer la participación activa y corresponsable de la sociedad a partir de la difusión de información oportuna y veraz sobre el agua en México.

A partir de esta experiencia, se ha identificado la gran necesidad de vincular a las personas con su cuenca, y desde 2013 desarrolló la aplicación *Nuestra Agua* (<http://app.agua.org.mx/>). A través de la incorporación de información referenciada geográficamente por cuenca, esta herramienta busca construir colectivamente un sistema de información dinámico sobre el agua, de acceso público y sencillo, que facilite la comprensión de su dinámica, permita la identificación de información relevante faltante y contribuya a la planeación, difusión, concientización, debate y participación de expertos y ciudadanos, en su gestión y manejo sustentables.

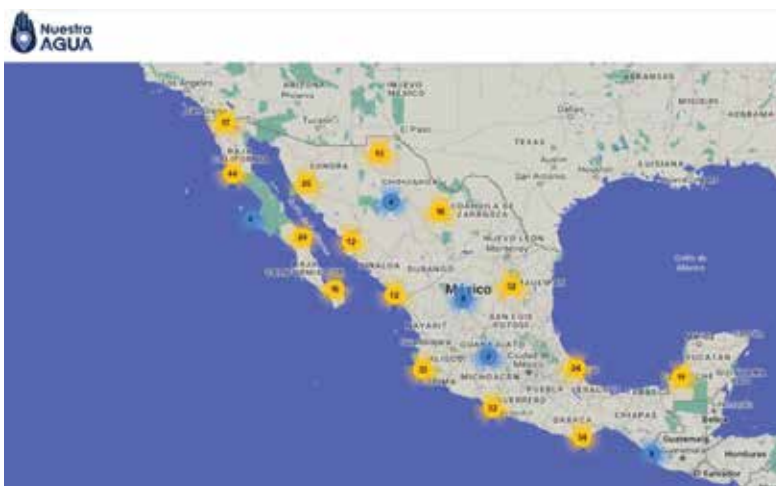
Sus objetivos son crear un mapa interactivo y actualizado que integre una comunidad virtual a nivel nacional que genere, intercambie y comparta contenidos respecto al agua, que a su vez permita contrastar información de diversas fuentes sobre el tema y ponga al alcance de la sociedad en su conjunto información actual, fidedigna, clara y relevante.



Una de las claves para lograr una sociedad involucrada en la toma de decisiones del agua y el análisis de su problemática, es fortalecer el conocimiento sobre la agua.

Existen varios tipos de aplicaciones cívicas, por un lado las que sirven como un espacio para consultar y recolectar datos abiertos; y otras en las que además es posible reportar problemas, propuestas y alternativas.

La aplicación *Nuestra Agua* combina ambos elementos, con lo cual se quiere inducir cambios de comportamiento en la sociedad que contribuyan a restaurar el patrimonio natural y cultural de México mediante la generación de espacios para el acceso público a información confiable sobre la situación ambiental de México.



A través de la incorporación de información referenciada geográficamente por cuenca, esta herramienta busca construir colectivamente un sistema de información dinámico sobre el agua.

Las aplicaciones cívicas junto con los datos abiertos son fundamentales como herramientas para la transformación social pero requieren también de una articulación y participación multidisciplinaria entre los actores. La aplicación funciona con la colaboración de organizaciones socias para cada cuenca (OSCs, gremiales, usuarios, autoridades y académicos).

La aplicación también está concebida para ser utilizada como una herramienta didáctica en la que es posible aprender y enseñar aspectos

clave sobre el estado de las cuencas del país. Existen dos niveles de participación en este sistema: la primera destinada a la ciudadanía activa que esté suscrito a la plataforma y que desde su dispositivo móvil (tableta o teléfono inteligente) pueda informar en tiempo real alguna situación que encuentre y quiera compartir; y los actores clave, que pueden publicar en cualquiera de las subcategorías.

El tipo de datos incluidos dentro del sistema gira alrededor de 6 grandes temas en los que pueden publicar los socios: ¿De dónde viene el agua que usas?, ¿A dónde va el agua que usas?, ¿Cuánta hay y en qué se usa?, Actores Clave y Problemas y riesgos.

Al contar con una amplia gama de colaboradores se busca asegurar que el contenido de *Nuestra Agua* sea plural, democrático y verificable. La convocatoria a las organizaciones socias, es un proceso permanente y la actualización de contenidos por parte de los actores locales distribuidos en todas las cuencas del país la convertirán en una herramienta viva y dinámica que será la mejor referencia para su consulta.

Hasta el momento, la aplicación cuenta con 50 organizaciones socias y 66 personas capacitadas en el uso, manejo y publicación de *Nuestra Agua*. Algunos de los participantes son: Conservation International México, A.C., Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C.* (NIparajá), Global Water




Hasta el momento, la aplicación cuenta con 50 organizaciones socias y 66 personas capacitadas en el uso, manejo y publicación de Nuestra Agua.

Watch-México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas, Earthgonomic México, A.C., Isla Urbana, y más de 20 asociaciones interesadas en promover el uso sustentable del agua.

Se espera que aplicaciones cívicas como *Nuestra Agua* promuevan la creación de nuevas herramientas de este tipo y fortalezcan las ya existentes, al compartir información estructurada y de formato sencillo para todos los sectores de la sociedad.

Si eres un actor clave de alguna cuenca de México y tienes información para compartir súmate a esta plataforma, envía un correo a: app@agua.org.mx. En la medida en que se sumen nuevos participantes a esta iniciativa, será posible construir una visión integral sobre el agua en nuestro país.





GEOBASES DE DATOS: UNA HERRAMIENTA EFICAZ PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS

*Juan Manuel Navarro Pineda**
*Carlos Raúl Montaña Espinosa***

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es un paradigma emergente que propone integrar en el manejo, administración y gestión del agua, variables de distintas dimensiones, como la ambiental, la social, la económica, entre otras. Cuando hablamos de cuenca hidrológica, el paradigma representa un reto importante en términos de concentración, organización y abastecimiento de datos para generar información pertinente para la toma de decisiones.

En este sentido, la información geográfica es un elemento de soporte para la toma de decisiones a escala local, nacional, regional y global en una amplia gama de campos, entre ellos, el cambio climático, el medio ambiente y particularmente la gestión integrada de los recursos hídricos. La pérdida de diversidad biológica, la contaminación de las aguas terrestres y marinas y la degradación del suelo, son sólo algunos ejemplos en los que los encargados de tomar decisiones pueden beneficiarse de esta información junto con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), que sustentan el descubrimiento, acceso y uso de esta información en el proceso de decisión. Gran parte de la información que utilizan los tomadores de decisiones tienen atributos geoespaciales.

Hoy en día es posible trabajar con información digital, también conocida como información geoespacial, sin embargo, cabe señalar que dichos trabajos requieren de la adopción de infraestructura informática para el manejo eficiente de estos datos geoespaciales.

* Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Zacatenco, Instituto Politécnico Nacional.

** Jefe de Administración de Geobase de Datos del Agua y Difusión Web, CONAGUA.

¿Qué es una Geobase de Datos?

Las Geobases de Datos son instrumentos que facilitan el manejo e intercambio de grandes cantidades de datos como los que se requieren para planificar y gestionar los recursos hídricos en las cuencas hidrológicas, así como su presentación en una forma asequible para los tomadores de decisiones.

Para almacenar y procesar información geográfica, es recomendable que dicho material se halle cargado en el mismo lugar, de forma que no se requiera de búsquedas tortuosas de fuentes de datos para diseño, metadatos e información geográfica pura.

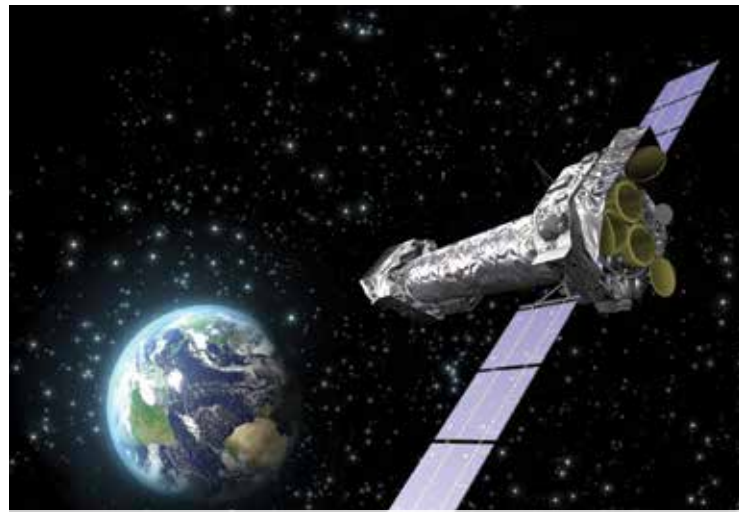
La incorporación de nuevos tipos de información geográfica, por ejemplo, imágenes satelitales, exige un tratamiento específico. Este tipo de información, entonces representa ciertos inconvenientes:

- a. Las incorporaciones de nuevas capas son muy complejas por razón de formato.
- b. Resultan difíciles de manejar, puesto que hacen uso de una gran cantidad de espacio de almacenamiento en su formato digital.

Sin embargo, contienen una serie de ventajas:

- a. Facilidad en una sucesión histórica de imágenes y mapas que permiten un perfecto contraste en el tiempo con la información gráfica existente.
- b. Precisión. Los métodos fotogramétricos y de levantamiento terrestre a menudo proveen mayor exactitud, pero difícilmente mantienen la competitividad en términos de costo, tiempo y detalle.
- c. Detalle. Se puede generar un modelo digital del terreno con una exactitud vertical de alrededor de 30 cm, varios días después de la adquisición. En cambio, los otros métodos requieren semanas para coleccionar una fracción de los datos de elevación.
- d. Puede funcionar, al igual que el radar, por la noche, en lluvia, desde puentes, en vehículos estacionados, en modo automático o manual.

La necesidad de tener un sistema que permita almacenar la información en un solo reservorio, que facilite la consulta y procesamiento de información



Los encargados de tomar decisiones pueden beneficiarse de esta información junto con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

geográfica y metadatos de forma eficiente, rápida, concurrente, en alta disponibilidad y multiusuario, es cubierta gracias a la Geobase de Datos, pues permite el manejo y almacenamiento de datos geográficos en tablas.

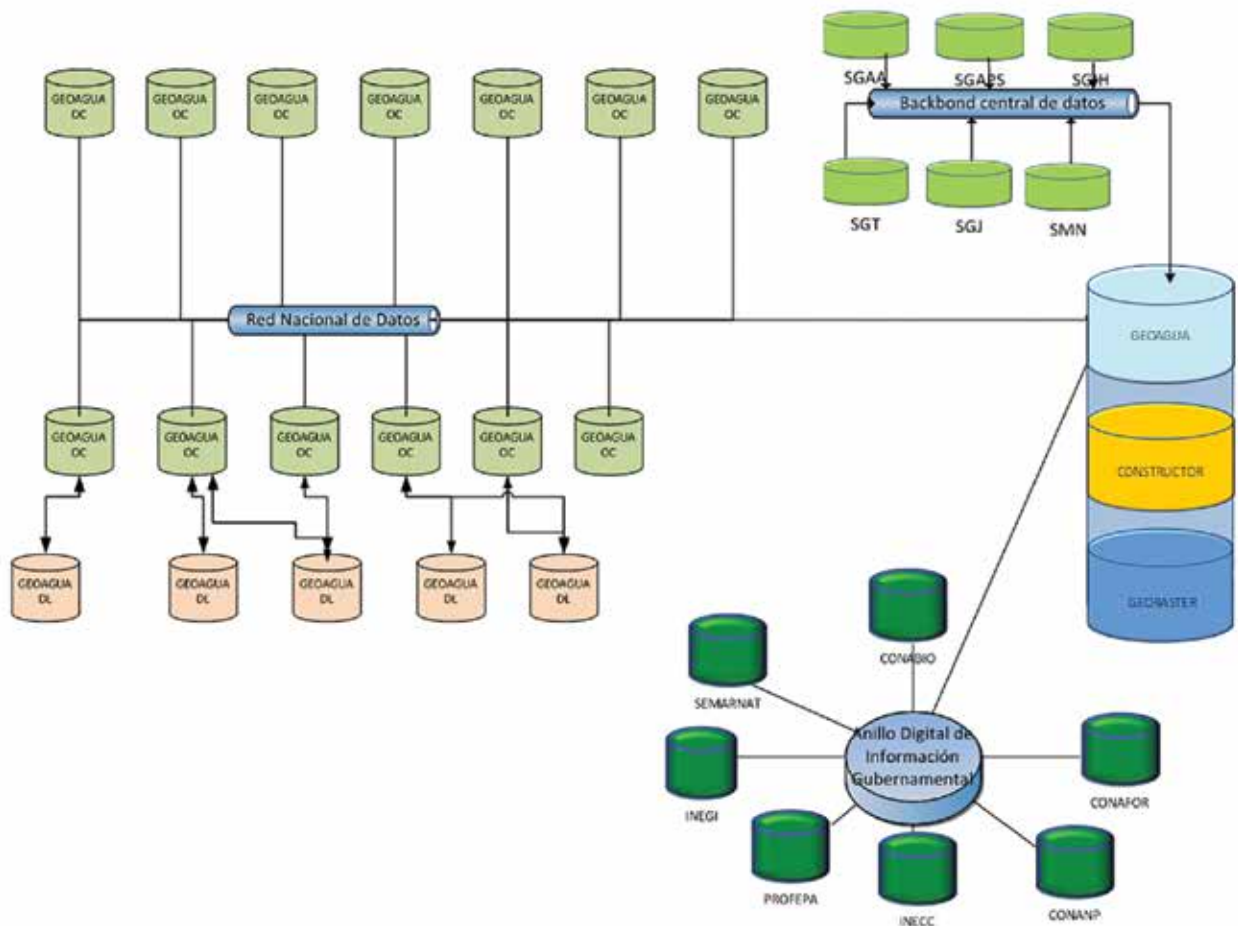
¿Es necesario utilizar una Geobase de Datos?

Una piedra angular de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), es su capacidad para acceder datos en varios formatos y usar múltiples tipos de datos espaciales simultáneamente.

Los programas más completos para el procesamiento y edición de información geográfica, cuentan con un modelo de datos geográficos de alto nivel, para representar la información espacial como rasgos, grids, y otros tipos de datos espaciales. Las estructuras formales de bases de datos (ESRI. ArcGIS Desktop Help 9.2) soportan implementaciones del modelo de datos para:

- a. Sistema de de archivos (file geodatabase).
- b. Sistemas de manejo de base de datos relacionales para datos espaciales en un RDBMS.

El soporte a modelos de datos basados en archivos, incluye acceso a numerosos datasets (Elementos fundamentales que conforman una Geobase de Datos) de un Sistema de Información Geográfica (SIG) tales como: coberturas,



Las Geobases de Datos facilitan el manejo e intercambio de grandes cantidades de datos para planificar y gestionar los recursos hídricos en las cuencas hidrológicas.

shapefiles, grids, imágenes y redes trianguladas irregulares (TIN).

Es importante señalar que el modelo de Geobase de Datos de archivos, maneja los mismos tipos de información geográfica que el de base de datos relacional, solo difiere en la forma de acceso.

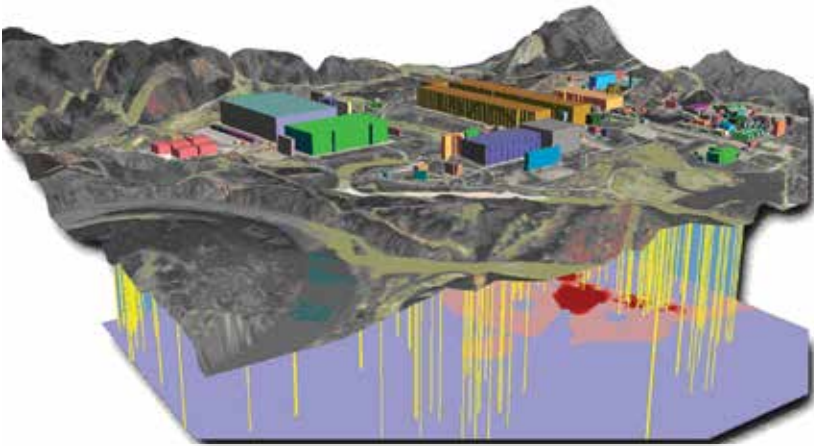
Una de las características básicas del uso del SIG consiste en la creación y administración de Geobases de Datos. Estas pueden estar constituidas por un conjunto continuo y plenamente integrado de datos geospaciales a escala regional que brinda información de contexto y de referencia. El fundamento para el uso e implementación de una Geobase de Datos, se encuentra soportado por la necesidad de coleccionar los datos de una sola vez, lo más próximo a la fuente de información, y de permitir hacer infe-

rencia a partir de estos datos mediante el desarrollo de varias aplicaciones.

Las Geobases de Datos apoyan en los procesos de toma de decisión, de muy diversas dependencias gubernamentales a nivel nacional e instancias consultativas.

Metodología y necesidades de información geográfica bien estructurada

A partir de los objetivos formulados, se decidió utilizar un enfoque basado en el análisis ontológico de las Geobases de Datos, conceptualizadas como la base del almacenamiento y procesamiento de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se eligió esta metodología debido a que las ontologías asumen un rol clave en la resolución de la interoper-



Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) tienen la capacidad para introducir datos en varios formatos y usar múltiples tipos de datos espaciales simultáneamente.

bilidad semántica entre los SIG y su uso. El objetivo es alcanzar un mayor entendimiento de los modelos y paradigmas informáticos que forman parte de una Geobase de Datos, mediante la utilización elemental de estructuras ontológicas a fin de entender la forma en que trabajan:

- a. Mejoran la calidad de los procesos de almacenamiento y consulta de datos geográficos.
- b. Facilitan el modelado, el desarrollo, el mantenimiento y la reutilización de los SIG.
- c. Reutilizan el conocimiento existente en el ámbito de administración y gestión de cuencas hidrológicas, apoyadas en el uso de estas Tecnologías de Información (TI).

La gran cantidad de información ligada a la ubicación geográfica de una cuenca hidrológica, la complejidad de los análisis requeridos para la toma de decisiones y la necesidad de conocer mejor las fases del ciclo hidrológico y, en particular, la aplicación de la gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas hidrológicas en los que la componente geográfica juega un papel primordial, hacen muy pertinente el uso de Geobases de Datos como elementos esenciales en la implementación de un Sistema de Información, el cual incluya tanto la dimensión geográfica como la vinculación a información documental y de multimedios a fin de unificar datos y permitir el desarrollo, en forma modular distribuida, de la consulta de datos, inclusive a nivel nacional. Al

efecto, es fundamental concebir esta asociación como un sistema automatizado de datos e información sobre recursos hídricos, instrumento eficaz para apoyar la toma de decisiones, y a la vez, de desarrollo indicadores ambientales.


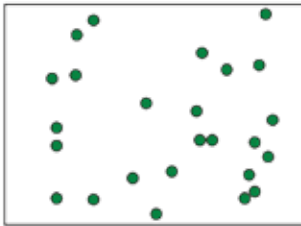




Ventajas en el uso de una geobase relacional en la integración y análisis de datos geográficos

Un sistema manejador de bases de datos relacionales, provee una estructura formal para el almacenamiento y manejo de información en tablas; tanto el almacenamiento como la recuperación de datos están implementados mediante el uso de tablas simples. La Geobase de Datos multiusuario utiliza todos los atributos del RDBMS. Ciertas características del manejo de datos geográficos como: almacenamiento basado en disco, definición de tipos de atributos, procesamiento de consultas y procesamiento de transacciones multiusuario, son delegadas al RDBMS.

Una Geobase de Datos multiusuario utiliza una arquitectura multi-tier la cual implementa lógica avanzada y comportamiento en la capa de aplicación (e.g. plataforma ArcGIS) sobre la capa de almacenamiento. La responsabilidad para el manejo de datos geográficos en una Geobase de Datos multiusuario, está compartida entre el manejador de la aplicación de consulta de información geográfica o también conocido como motor de acceso y el RDBMS.

Las Geobases de Datos multiusuarios hacen uso de un RDBMS para proveer:

- a. Flexibilidad para almacenar los datos en un RDBMS de su elección.
- b. Habilidad para aplicar el conocimiento y experiencia existente en el manejo de las cuencas hidrográficas a través de prácticas comunes de administración de RDBMS.
- c. Tipos de datos espaciales para mejorar el almacenamiento y la interoperabilidad.

Primitiva	Entidad espacial	Representación	Atributos																		
Puntos			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Altura</th> <th>Diámetro Normal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17.5</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>22</td> <td>45.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19.7</td> <td>36.1</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td>.</td> <td>.</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Altura	Diámetro Normal	1	17.5	35	2	22	45.6	3	15	27.2	4	19.7	36.1	.	.	.
ID	Altura	Diámetro Normal																			
1	17.5	35																			
2	22	45.6																			
3	15	27.2																			
4	19.7	36.1																			
.	.	.																			
Líneas			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ancho máx(m)</th> <th>Caído máx(m)</th> <th>Longitud(km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>4.3</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>3.9</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table>	Ancho máx(m)	Caído máx(m)	Longitud(km)	15	4.3	35	6.3	3.9	5.2									
Ancho máx(m)	Caído máx(m)	Longitud(km)																			
15	4.3	35																			
6.3	3.9	5.2																			
Polígonos			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie(km)²</th> <th>Profundidad máx(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31494</td> <td>1637</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie(km) ²	Profundidad máx(m)	31494	1637														
Superficie(km) ²	Profundidad máx(m)																				
31494	1637																				

Elementos de tipo vectorial y raster.

Control sobre la redundancia de datos. Los sistemas de archivos almacenan varias copias de los mismos datos en archivos distintos; esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar falta de consistencia de datos. En los sistemas de bases de datos todos estos archivos están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos, sino solamente los cambios. Sin embargo, en una base de datos no se puede eliminar la redundancia completamente, ya que en ocasiones es necesaria para modelar las relaciones entre los datos o bien es necesaria para mejorar las prestaciones.

Consistencia de datos. Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantengan consistentes. Desgraciadamente, no todos los

RDBMS de hoy en día se encargan de mantener automáticamente la consistencia.

Más información sobre la misma cantidad de datos. Al estar todos los datos integrados, se puede extraer información adicional sobre los mismos.

Compartición de datos. En los sistemas de archivos, estos pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan y, en el mejor de los casos, la información está en sus equipos personales de trabajo. Pero en los sistemas de Geobases de Datos, esta pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados. Además, las nuevas aplicaciones que se vayan creando pueden utilizar los datos de la base existente.

Mantenimiento de estándares. Gracias a la integración es más fácil respetar los estándares necesarios, tanto los establecidos a nivel de la empresa como los nacionales e internacionales. Estos estándares pueden establecerse sobre el formato de los datos para facilitar su intercambio, los cuales pueden

ser de documentación, procedimientos de actualización y también de reglas de acceso.

Mejora en la integridad de datos. La integridad de la base de datos se refiere a la validez y la consistencia de los datos almacenados. Normalmente, la integridad se expresa mediante restricciones o reglas que no se pueden violar. Estas restricciones se pueden aplicar tanto a los datos, como a sus relaciones y es el RDBMS el encargado de mantenerlas.

Mejora en la seguridad. La seguridad de la base de datos es la protección de sí misma frente a usuarios no autorizados. Sin unas buenas medidas de seguridad, la integración de datos en los sistemas de Geobases de Datos, hace que éstos sean más vulnerables que en los sistemas de archivos. Sin embargo, los RDBMS permiten mantener la seguridad mediante el establecimiento de claves de acceso para identificar al personal autorizado a utilizar la Geobase de Datos. Las autorizaciones se pueden realizar a nivel de operaciones, de modo que un usuario puede estar autorizado a consultar ciertos datos pero no a actualizarlos, por ejemplo.

Mejora en la accesibilidad a los datos. Muchos RDBMS proporcionan lenguajes de consultas o generadores de informes, que permiten al usuario hacer cualquier tipo de consulta sobre los datos, sin que sea

necesario que un programador escriba una aplicación que realice tal tarea.

Mejora en la productividad. El RDBMS proporciona muchas de las funciones estándar que el programador necesita escribir en un sistema de archivos. A nivel básico, el RDBMS proporciona todas las rutinas de manejo de archivos típicas de los programas de aplicación.

Mejora en el mantenimiento gracias a la independencia de datos. En los sistemas de archivos, las descripciones de los datos se encuentran inmersas en los programas de aplicación que los manejan. Esto hace que los programas sean dependientes de los datos, de modo que un cambio en su estructura, o un cambio en el modo en que se almacena en disco, requiere cambios importantes en los programas cuyos datos se ven afectados. Sin embargo, los RDBMS separan las descripciones de los datos de las aplicaciones. Esto es lo que se conoce como independencia de datos, gracias a la cual se simplifica el mantenimiento de las aplicaciones que acceden a la Geobase de Datos.

Aumento de la concurrencia. En algunos sistemas de archivos, si hay varios usuarios que pueden acceder simultáneamente a un mismo archivo, es posible que éste acceso interfiera entre ellos de modo que se pierda información o, incluso, se pierda la integridad. La mayoría de los RDBMS gestionan el acceso concurrente a la base de datos y garantizan que no ocurran problemas de este tipo.

Mejora en los servicios de copias de seguridad y de recuperación ante fallas. Muchos sistemas de archivos, dejan que sea el usuario quien proporcione las medidas necesarias para proteger los datos ante fallas en el sistema o en las aplicaciones. Los usuarios tienen que hacer copias de seguridad cada día y, si se produce algún fallo, utilizar estas copias para restaurarlos. En este caso, todo el trabajo realizado sobre los datos desde que se hizo la última copia de seguridad se pierde y se tiene que volver a realizar. Sin embargo, los RDBMS actuales funcionan de modo que se minimiza la cantidad de trabajo perdido cuando se produce una falla.



Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) son un conjunto de herramientas técnicas que permiten al usuario acceder a través de la web a información geográfica actualizada.

Gestión de Datos Centralizada. Dado que todos los datos de una geobase son almacenados directamente en sistemas gestores de bases de datos comerciales (Microsoft Access para Geodatabase personal y Oracle, IBM DB2, SQL Server o Informix para geobases de datos empresariales o corporativas. Por otro lado se encuentra el filegeodatabase el cual hace uso de una estructura de archivos semejante a tablas relacionales pero con tecnología propietaria de ESRI) o en sistemas de archivos, éstos constituyen un repositorio común y centralizado para todos los datos geográficos de una organización.

Edición multiusuario. A través del mecanismo de versiones que se implementa sobre el Sistema Gestor de Bases de Datos (Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2 o Informix), es posible realizar tareas de edición multiusuario.

Implementación de comportamiento. La implementación de comportamiento en los elementos geográficos incluidos en la geodatabase, permite trabajar con elementos más intuitivos ya que la definición de su comportamiento les hace más cercanos a la realidad.

Tecnología accesible. Permite que sea posible la integración con otros sistemas. Por tanto, se rompe la barrera existente entre los Sistemas de Información Geográfica y el resto de sistemas de información de una organización.

Acceso a Geobases de Datos. El acceso a la Geobase de Datos puede realizarse a través de los menús estándares de aplicaciones tales como ArcCatalog, ArcMap y ArcToolbox de ArcGIS. Los programadores pueden asimismo emplear APIs (ArcObjects, OLE DB y SQL) incluidos con el software.

Históricos (versiones). Mediante un mecanismo que permite capturar todos los cambios realizados en la geobase original, se puede guardar un registro histórico de los mismos y del momento en el que se produjeron. De esta manera, es posible consultar una versión histórica que muestra el estado de la geodatabase en un momento dado.



Una Geobase de Datos puede hacer uso de RDBMS para mejorar el desempeño en el manejo de la información que contiene.

Replicación. La replicación permite distribuir la información geográfica en dos o más Geobases de Datos, de manera que los datos estén sincronizados. Basado en el entorno de versiones incluye el modelo completo de la geobase, topologías y redes geométricas. Puede ser usado en entornos conectados y desconectados.

Análisis

Las Geobases de Datos facilitan el desarrollo de la infraestructura de datos geoespaciales, de manera que los tomadores de decisión y el público en general puedan tener acceso a ella. Es más fácil trabajar con información geoespacial estructurada en un ambiente multiusuario, multiplataforma, altamente disponible, seguro, distribuible, replicable, tolerante a fallas, asociados a metadatos que en una estructura de archivos planos desvinculados. Es muy importante contar con un plan ambicioso y suficientemente sólido que facilite el crecimiento en el manejo, procesamiento e integración de datos el cual, además de ser fácilmente accesible, permita consultar la información a través de muy diversas vías tales como Internet e Intranet.

La complejidad que conlleva la gestión integrada de cuencas hidrológicas requiere que la integración de la información geográfica sea por etapas, abarcando primero aspectos de las perspectivas de

entidad e información en escenarios pilotos que, posteriormente, se podrían incorporar a las perspectivas de tecnología, computación e ingeniería que permitirán extenderlas a otras áreas de interés.

La propuesta del presente trabajo es contar con una estrategia suficientemente robusta para el diseño y la selección del tipo de Geobase de Datos a utilizar en un proyecto determinado que contemple, entre otros aspectos, la organización temática, estructural y funcional.

En el manejo integral de cuencas hidrológicas, se propone el uso de una Geobase de Datos de bajo costo que integre toda la información requerida para la gestión de la cuenca, desde archivos vectoriales y raster, hasta elementos de multimedios vinculados. Esto es factible utilizando el file geodatabases.

Muchas instituciones de gobierno en México están adoptando éste modelo integrado de una infraestructura de datos espaciales basada en centros de datos, el cual es un modelo para caracterizar una infraestructura de datos espaciales con búsqueda centralizada y administración distribuida, basado en la arquitectura de sistemas de procesamiento abiertos distribuidos y soportado en los estándares de interoperabilidad geoespacial.

El modelo de referencia de los sistemas de procesamiento abierto distribuido permite desarrollar componentes que son mutuamente consistentes y que pueden ser combinados para construir infraestructuras enlazadas a los requerimientos de los usuarios. La modelación basada en esta arquitectura implica vislumbrar cinco posibles paradigmas: la empresa, la información, la tecnología y la ingeniería, estos se explican en seguida.

Paradigma de empresa: define los actores, sus roles y las políticas. Los actores incluyen los productores de datos, metadatos y usuarios.

Paradigma de información: refleja el conjunto de datos geográficos y documentales que estarán involucrados en la geobase.

Paradigma de tecnología: describe los servicios de TI que requerirá la implementación de la Geobase de Datos en sí misma, así como la infraestructura subyacente en el sistema distribuido. Describe las componentes de software y hardware usadas.

Paradigma de ingeniería: refleja la distribución de los servicios de la geobase y el enfoque de tal distribución.

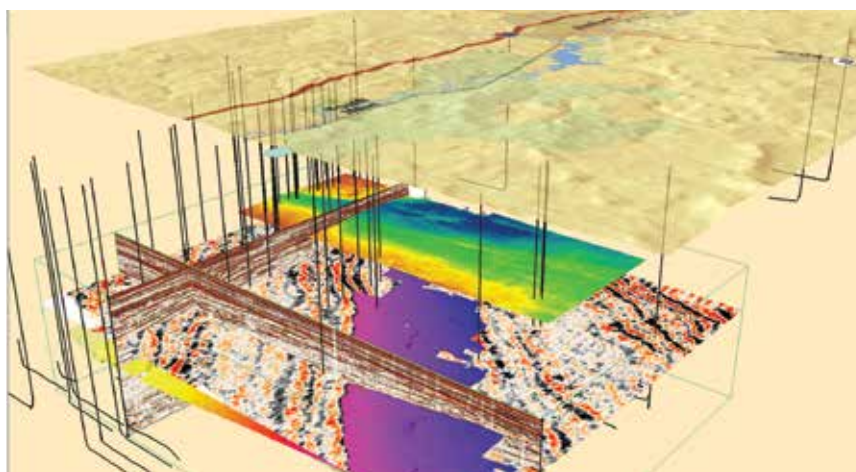
Se recomienda trabajar, en principio, en los paradigmas de información y de empresa definiendo los actores tanto los productores de datos como los metadatos y usuarios.

También, es importante abordar la perspectiva de información, precisando la que se requiera dividiéndola en dominios -temas- seleccionados. Una vez definidos los paradigmas, se sugiere estructurar la Geobase de Datos, en los siguientes dominios piloto de la cuenca hidrográfica:

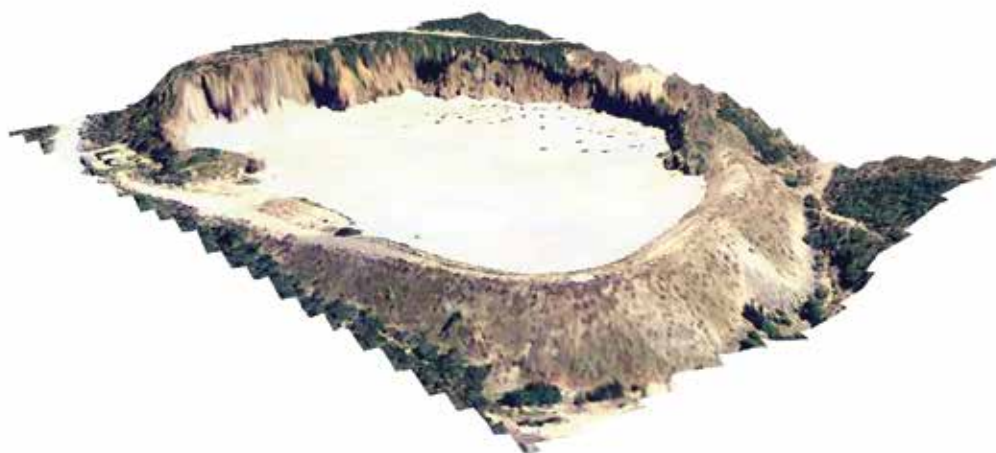
Cuencas hidrográficas

Básicas

- Planificación
 - Manejo y gestión de cuencas
- Agua



Muchas instituciones de gobierno en México están adoptando el modelo integrado de una infraestructura de datos espaciales basada en centros de datos.



La implementación de una Geobase de Datos como base esencial en la operación de un SIG, permite el uso eficiente y eficaz de la información disponible sobre las características de la cuenca hidrológica para su gestión integrada.

- Hidrología (modelación)
- Hidráulica
- Calidad del agua
- Riego
- Obras hidráulicas
- Suelos
 - Bosques
- Atmósfera (Medio ambiente)
 - Calidad del aire
 - Clima y eventos extremos

Específicas

- Hidrogeología
- Geología

Transversales

- Gobernabilidad
- Teledetección (Imágenes de satélite, ortofotos, fotografía aérea)

Esta estructura puede variar en función de las necesidades del proyecto. Otra alternativa de estructura pudiese estar basada en una planeación por objetivos. Así, se puede tener una división en los siguientes dominios:

- a. Contexto.
- b. Ciclo Hidrológico.
- c. Usos del Agua.
- d. Impacto en la sociedad y el medio ambiente.

Información de contexto. Información sobre: densidad de población, censos y datos socioeconómicos, disponibilidad media per cápita y proyecciones de población.

Información del ciclo hidrológico. Información sobre: estaciones climatológicas, sequías, precipitación, ciclones, ubicación de cuencas, acuíferos, disponibilidad natural media.

Información de usos del agua e infraestructura. Información sobre: usos del agua, grado de presión sobre el recurso, distritos de riego, infraestructura, zonas de disponibilidad, volúmenes, inversiones por rubro de aplicación en el subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento, etcétera.

Impacto en la Sociedad y el Medio Ambiente. Información sobre medio ambiente como vegetación, aéreas naturales protegidas, deforestación, cambio climático, mortalidad ocasionada por enfermedades asociadas a la calidad del agua, eficiencia de cloración, etc.

Los prototipos, señalados anteriormente, representan solo un ejemplo para la potenciación de servicios de geoinformación, en el soporte para la toma de decisiones en la gestión integrada de cuencas hidrológicas.

En etapas posteriores, a través de otros proyectos, es como se podrá llegar a mejorar la estructura y operación de la geobase basada en perspectivas de tecnolo-



La infraestructura de datos geoespaciales traerá enormes beneficios a cualquier organización vinculada al agua que decida implementarlos.

gía computacional e ingeniería, y de la metodología para la incorporación de nuevos dominios y en caso de ser necesario, la extensión a otras áreas de interés.

La implementación de una Geobase de Datos como base esencial en la operación de un SIG, permite el uso eficiente y eficaz de la información disponible sobre las características geográficas, sociales, físicas, etcétera, fundamentales en la gestión integrada de la cuenca hidrológica.

Conclusiones

El rol de las Tecnologías de Información en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos requiere de tener disponibles de una forma rápida y sencilla grandes cantidades de información sobre las variables que intervienen en la gestión, como los son las naturales, sociales y económicas, por los que requiere contar con esquemas que permitan un agíl manejo e intercambio de información.

Es así que las Geobases de Datos emergen como una alternativa a este problema, ya que éstas permiten a

los usuarios e instituciones agregar valor, desarrollar nuevas aplicaciones y de crear o vincular la información a bases de datos geoespaciales más detalladas.

Para hacerlo será necesario cambiar los paradigmas y evolucionar hacia estructuras informáticas que garanticen la facilidad de acceso, la estabilidad a la información así como una estructura adecuada del conjunto de datos geoespaciales comunes para fines de aplicación y análisis. Esto necesariamente requiere del uso de estándares geoespaciales internacionales. Logrando este consenso sobre dichos estándares,

será más simple el mejorar la calidad de los datos, su integración y, así, facilitar a su vez el desarrollo de software.

La iniciativa de uso intensivo de geobases constituye una innovación considerable, puesto que ningún interesado por sí solo posee ni controla todas las bases de datos de una empresa o institución. Los interesados crean, proveen, mantienen y distribuyen datos geográficos provenientes de fuentes diferentes. La propuesta del uso de Geobases de Datos como fuente medular de información geoespacial, permite la integración vertical de datos provenientes de fuentes federales, regionales y municipales permitiendo la integración horizontal a través de gobiernos y proyectos.

Las Geobases de Datos constituyen un instrumento primordial en el manejo de la información geográfica, la cual a su vez, apoya en el desarrollo sostenible de recursos, para la seguridad pública, para la protección del medio ambiente así como para otros temas gubernamentales.

El resultado, será una infraestructura de datos geoespaciales, que traerá enormes beneficios a aquella organización vinculada al agua que decida implementarlos.

Fuentes de consulta

ARCTUR, D. (2004), *Designing Geodatabases: Case Studies in GIS Data Modeling*, ESRI.

BEASY, C., (2008), *Mapas Topográficos de LiDAR: Alta Exactitud y Rapidez*, documento web, <http://eagle-mapping.com/publications/ESP%20Lidar%20white%20paper%20Mar08.pdf>, Eagle Mapping.

CONAGUA (2006), *La gestión del agua en México*, México, D.F.

DURAND, H. (1999), *Sistemas de Información Geográfica para un Desarrollo Sostenible*, documento web <http://www.fao.org/sd/spdirect/gis/eigis000.htm>.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, (2008), *Ley de Aguas Nacionales*, última reforma de abril de 2008, documento web <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf>

ESRI (2006), *ArcGIS 9, Installation Guide: ArcSDE Developer Kit*, ESRI.

ESRI (2005), *ArcGIS, Understanding ArcSDE*, ESRI.

GALE, N. (2006), *ArcSDE: Top Five Versioning Myths*, Transcription, ESRI.

GALINDO, S. J. A., (2010), *Indicadores clave de desempeño de los consejos de cuenca*, Tesis de Maestría, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.

GWP-INBO (2009), *A Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins*, Global Water Partnership y la International Network of Basin Organizations, <http://www.rioc.org/IMG/pdf/GWP-INBOHandbookForIWRMinBasins.pdf>.

REIMOLD, R. J. (1998), *Watershed management*, Practice, policies and coordination, McGraw Hill Book Co. New York.

W3C. Guía Breve de Tecnologías XML [en línea]. The World Wide Web Consortium (W3C), 2008. Disponible en < <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasxml> >.



Juan Manuel Navarro Pineda



Realizó sus estudios profesionales de licenciatura en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional. También cuenta con estudios de maestría en Hidráulica en la misma institución. Tiene especialización en Ingeniería Hidráulica en la École National de Ponts et Chaussées, en París, Francia, y estudios de doctorado en la Universidad Científica y Médica de Grenoble, Francia.

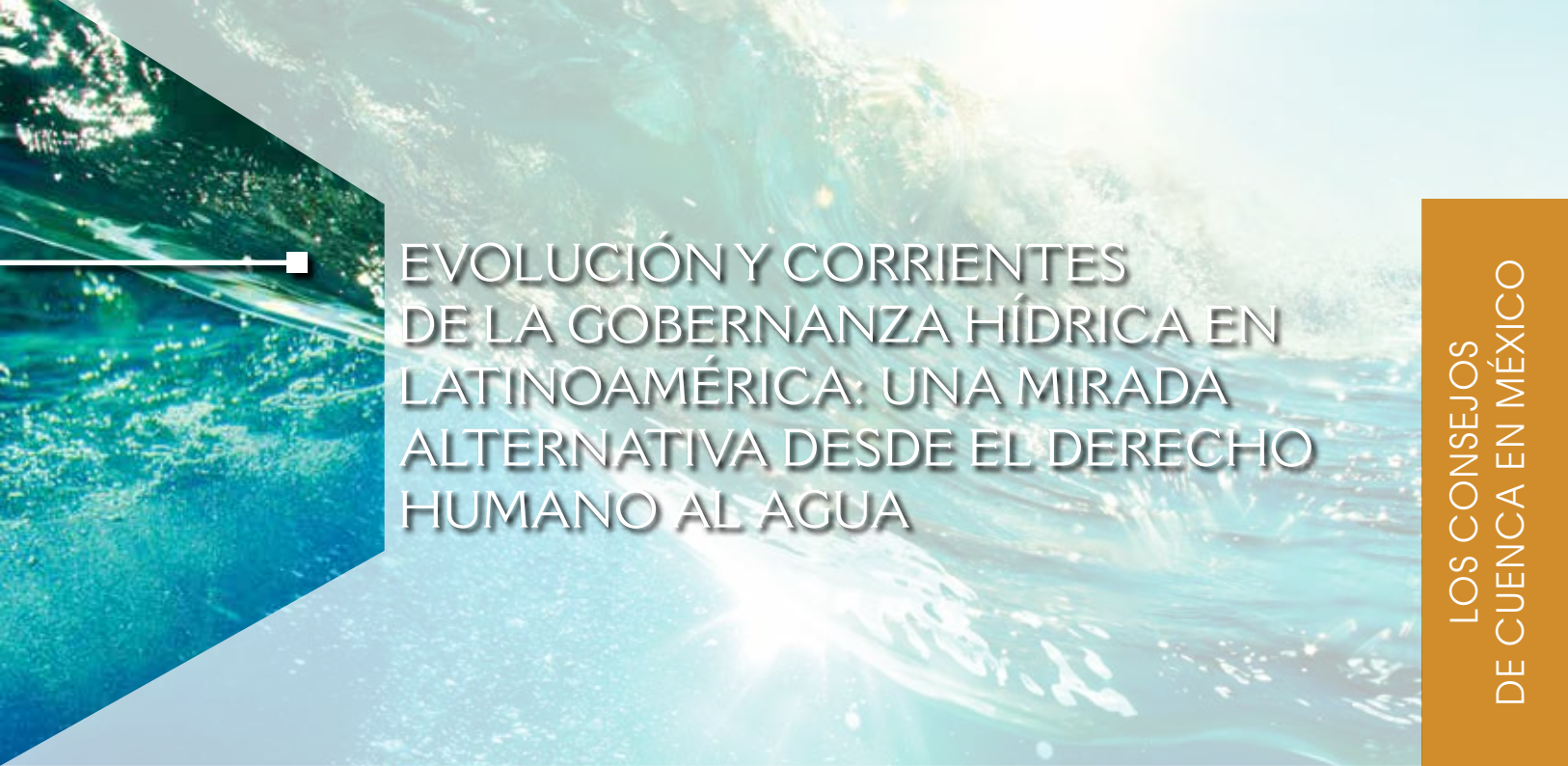
Ha ocupado diversos cargos académico-administrativos, entre los que destacan el haber sido jefe de Maestría en Ciencias en Hidráulica de la Sección de Graduados de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) en Zacatenco y Jefe de la Sección de Graduados de la misma. Actualmente, es Coordinador del Doctorado Conjunto en Hidráulica Ambiental. Fue consultor de la Organización Meteorológica Mundial y asesor de la SEMARNAT.

Carlos Raúl Montaña Espinosa



Licenciado en Física y Matemáticas por la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene Maestría en Ciencias de la Computación. Especialidad en Redes de Computadoras. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (I.T.E.S.M); Maestría en Ciencias del Agua y estudios de doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (I.M.T.A) (en proceso).

Actualmente es Jefe de Administración de Geobase de Datos y Difusión Web en la Comisión Nacional del Agua.



EVOLUCIÓN Y CORRIENTES DE LA GOBERNANZA HÍDRICA EN LATINOAMÉRICA: UNA MIRADA ALTERNATIVA DESDE EL DERECHO HUMANO AL AGUA

*Mauricio Madrigal Pérez**

Con el ánimo de describir la particularidad de nuestra región en torno a la relación ser humano – naturaleza, es importante mencionar que desde la inserción de América Latina en el sistema mundial, la extracción de recursos naturales fue fundamental para su desarrollo económico, social y político. Sin embargo, esto también ha llevado a continuas tensiones y antagonismos acerca del acceso a los recursos naturales, la distribución y uso de los ingresos y la distribución, compensación y prevención de costos ambientales y sociales. Por tanto, las cuestiones de pobreza, desigualdad y protección del medio ambiente están estrechamente entrelazadas.

Al enfocar el análisis en el tema hídrico, Paula Musseta brinda una excelente descripción de los grandes temas problematizadores para el ámbito de América Latina en torno al agua, señalando cuatro: 1) la disponibilidad y dificultades de acceso al agua y/o servicios de saneamiento; 2) divergencias en los significados del agua y las cosmovisiones sobre la manera de gestionarla; 3) problemas ocasionados por efectos – manifiestos o potenciales- del desarrollo, y 4) controversias entre Estados Nacionales (Musseta, 2013).

Antes de dar inicio al análisis de la evolución de la gobernanza hídrica, es preciso señalar que el concepto de gobernanza es histórico y dinámico. Parte del término *governance*, en palabras de Closa Montero, citando a Vidal – Beneyto: “La categoría se elaboró primero en los círculos intelectuales, para pasar a las organizaciones intergubernamentales a continuación, y a los gobiernos después. Siendo redefinido desde instancias internacionales, específicamente.

* Director del Centro Latinoamericano de Estudios Ambientales (CELEAM). Profesor de la Universidad de Medellín, Colombia, y estudiante de la Maestría en Derecho en la Universidad de Antioquia, Colombia.



Con la inserción de América Latina en el sistema mundial, ha habido continuas tensiones y antagonismos acerca del acceso a los recursos naturales.

En síntesis, el concepto de gobernanza se gesta en torno a los problemas políticos de la década de los sesenta y setenta que, inicialmente, vinieron a conceptualizarse y englobarse en la noción de gobernabilidad, cuya tesis central es que las expectativas sociales de los ciudadanos y sus demandas al Estado han aumentado considerablemente, mientras que la capacidad y los recursos de éste para satisfacerlas han disminuido, lo que genera frustración y rechazo (Montero, 2003, p. 486).

El punto de quiebre en torno a la introducción de la gobernanza en la agenda política internacional lo marcó la publicación del informe definitivo de Gobernanza y Desarrollo, publicado en 1992 por el Banco Mundial. Según esta orientación (claramente tecnocrática), la solución para superar el subdesarrollo es el autogobierno, que se consolida bajo tres pilares: 1) un estado pequeño - desregulación, 2) incentivar el mercado por medio de la privatización y liberalización, y 3) participación a través de la descentralización y de las ONGs.

Paralelamente se aprueba la Declaración Marco de la Cumbre de la Tierra de Río 1992 que en su prin-

cipio 10 establece, entre otros aspectos, que: “El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados...” (United Nations, 1992). Se origina bajo la anterior máxima una tipología de gobernanza, la *ambiental*, que de acuerdo con el Programa de las Naciones para el Medio Ambiente (PNUMA) abarca las reglamentaciones, prácticas, políticas e instituciones que configuran la manera en que las personas interactúan con el medio ambiente y además señala que para ser buena esta figura debe considerar la función de todos los agentes que repercuten en el medio ambiente, desde los gobiernos hasta el sector privado (empresarial) y la sociedad civil.

El principio 10 de la mencionada Declaración de Río de 1992 se enlazó con una reforma estructural de los servicios públicos (entre ellos los de agua potable y saneamiento) en América Latina, promovida desde los organismos financieros internacionales desde los años 80s del siglo pasado y en la se buscaba el retraimiento del Estado en la prestación directa de los servicios públicos. El Estado permitió, y en algunas ocasiones promovió, que organismos autónomos o empresas privadas se hicieran cargo de la prestación, y retuvo la regulación, la fiscalización, el control y el fomento de esas actividades. Esta reforma en materia de servicios públicos de agua potable y saneamiento fue denominada por los movimientos defensores del agua como bien común, como el inicio de la privatización del agua, que tuvo como caso emblemático de resistencia la denominada Guerra del Agua de Cochabamba, Bolivia.

En este contexto la gobernanza ambiental se comienza a especializar por temáticas: urbana, territorial, biodiversidad, forestal, etc. Surge por ello la gobernanza del agua o hídrica: como un proceso por medio del cual se pretende lograr la conservación y uso sostenible de los recursos hídricos, promoviendo la formulación e implementación de políticas hídricas participativas, teniendo como pilar fundamental el derecho humano al agua y bajo el enfoque de la gestión integrada.

Como se pudo observar en la anterior definición, la gobernanza hídrica tiene un aspecto particular a

considerar, el derecho humano al agua potable y saneamiento, reconocido “formalmente” el 28 de julio de 2010 por medio de la resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que manifestó además que es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos. A su vez, la Observación n° 15 de 2002 define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

Las Naciones Unidas, desde la Organización Mundial de la Salud y sus instancias ambientales, reconoce cuatro criterios esenciales y básicos en torno al derecho humano al agua y saneamiento, a saber:

Disponibilidad: El suministro de agua para cada persona debe ser suficiente y continuo para uso personal y doméstico.

Calidad: El agua necesaria para cada uso personal o doméstico debe ser salubre, y por lo tanto, no ha de contener microorganismos o sustancias químicas, o radiactivas que puedan constituir una amenaza para la salud de las personas.

Asequibilidad: El acceso a los servicios de agua y saneamiento deben garantizarse sin comprometer

ter la capacidad de las personas para adquirir otros bienes y servicios esenciales (alimentación, vivienda, salud, educación).

Aceptable: El agua ha de presentar un color, olor y sabor aceptables para ambos usos, personal y doméstico. [...] Todas las instalaciones y servicios de agua deben ser culturalmente apropiados y sensibles al género, al ciclo de la vida y a las exigencias de privacidad.

Accesibilidad: El agua y las instalaciones y servicios de agua deben ser accesibles a todos, sin discriminación alguna. Cuenta con cuatro dimensiones, accesibilidad física, sin discriminación, a la información y económica (Naciones Unidas - 2010, p 8 -11).

Es preciso señalar que desde los años 90 del siglo pasado a la gestión del agua se le agregó el calificativo de integrada o integral y con ello englobar el “proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (Ley de Aguas Nacionales -1992).

Ahora bien, como figura para la materialización de la gobernanza hídrica en Latinoamérica, se han



La gobernanza hídrica tiene un aspecto particular a considerar, el derecho humano al agua potable y saneamiento.



La instancia que más ha abordado la gobernanza hídrica es la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

creado espacios de participación de integración mixta (incluyen tanto a la sociedad civil como a algunas autoridades públicas) y que generalmente son denominados como Consejos de Cuenca. De los primeros que se tiene registro, son los creados en México, el de Lerma – Chapala en 1993 y el de Valle de México en 1999. Lamentablemente, se presentan actualmente altos grados de contaminación y escasas hídrica en ambos.

Además de México, varios países de la región han desarrollado la figura de los Consejos de Cuenca. Por ejemplo Perú (artículo 24 de la Ley de Recursos Hídricos 29338 - 2009), Honduras (artículo 19 de la Ley General de Aguas – 2009), Colombia (artículo 48 del Decreto 1640 de 2012) y Ecuador (artículo 25 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua – 2014).

Existe en la actualidad una propuesta interesante denominada enfoque de gestión de los recursos hídricos basado en derechos humanos (EBDH), por medio de la cual se busca integrar los derechos consagrados en los tratados de derechos humanos en las estrategias de crecimiento, prestando una especial atención a los procesos por los cuales se logra el desarrollo, procurando que sean participativos, no discriminatorios, y que sus destinatarios dejen de ser meros receptores pasivos de decisiones tomadas en su nombre para convertirse en ciudadanos activos. Con la aplicación de este enfoque se conduciría a mejores y más sostenibles resultados de desarrollo humano y ayudaría a resolver los conflictos entre las

partes interesadas. Este enfoque debe de integrarse a la gobernanza hídrica buscando con ello la garantía efectiva del derecho humano al agua.

Corrientes de la gobernanza hídrica

En los análisis desarrollados se lograron identificar tres corrientes de la gobernanza hídrica:

a. Corriente Neodesarrollista. Es propuesta desde el sistema de las Naciones Unidas bajo los calificativos de “buena” o “democrática”, considerándosele como el eje para el logro del desarrollo sostenible y definida como “el conjunto de políticas soberanas sobre la propiedad, la apropiación y la distribución de las ganancias de productividad para maximizar su contribución al desarrollo con criterios de sustentabilidad e igualdad”.

Para esta corriente, el calificativo de buena o democrática está asociado a la transparencia de procesos, el pluralismo, la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones, la representación y la rendición de cuentas en una sociedad. La “buena gobernanza” comprende la participación de las estructuras locales, instituciones y organizaciones interesadas en los temas que abarcan el manejo de los recursos naturales. Ante esto es importante recordar los principios de la “buena gobernanza”, acogidos principalmente por el PNUD: “legitimidad y representatividad, orientación, eficiencia, rendición de cuentas y equidad”.

En materia hídrica, esta corriente se desarrolla desde espacios como el Foro Mundial del Agua 2012, promoviendo la idea de la “buena” gobernanza orientada hacia la gestión integrada de los recursos hídricos, señalando que es aquella donde la autoridad juega un papel menos protagónico, deja actuar en aquellos espacios donde son más eficientes otros actores, o ejerce un liderazgo que permita establecer reglas claras que faciliten la participación de otros actores y sectores en la gestión del agua, donde las decisiones respecto a las políticas públicas son establecidas por consenso con todos los actores que intervienen en dicha gestión del agua.

La instancia que más ha abordado la gobernanza hídrica (pero la cataloga del agua) desde esta corriente es la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), que le agrega el calificativo de multinivel, para explicar el marco analítico y herramienta que desarrollaron para que los diseñadores de políticas pudieran identificar los desafíos y superar las brechas de gobernanza que afectan, en mayor o menor grado, a todos los países independientemente de su configuración institucional, disponibilidad de agua o grado de descentralización.

Además, la OCDE menciona que la gobernanza del agua tiene tres principios:

- La efectividad se refiere a la contribución de la gobernanza en definir las metas y objetivos sostenibles y claros de las políticas del agua en todos los órdenes de gobierno, en la implementación de dichos objetivos de política, y en la consecución de las metas esperadas.
- La eficiencia está relacionada con la contribución de la gobernanza en maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar, al menor costo para la sociedad.
- La confianza y participación están relacionadas con la contribución de la

gobernanza en la creación de confianza entre la población, y en garantizar la inclusión de los actores a través de legitimidad democrática y equidad para la sociedad en general (OCDE –2015, p.3).

Para la OCDE, el objetivo central de los principios y su vinculación con el calificativo de “buena” se concreta en mejorar los sistemas de gobernanza del agua que ayudan a gestionar “demasiada agua”, “muy poca agua” y “agua demasiado contaminada” de manera sostenible, integral, e incluyente, a un precio aceptable y en un espacio de tiempo razonable. Consideran que la gobernanza es buena si ayuda a resolver los desafíos claves del agua utilizando una combinación de procesos “bottom-up” y “top-down”, al tiempo que impulsan las relaciones constructivas entre el Estado y la sociedad. La gobernanza es mala si genera costos de transacción excesivos y no responde a las necesidades propias de cada lugar.

b. Alternativa. Es propuesta desde los movimientos y organizaciones sociales de base, bajo la filosofía del Buen Vivir y la ecología política, y desarrollada por autores como: Ostrom, Alimonda, Bermejo Barriga y Corrales, Tornos, Alcántara, Santuario y Marín Fuentes, entre otros. Los postulados de esta corriente están orientados hacia la valoración del ambiente y



La gestión social del agua se asume cuando las tareas de administración y ejecución están en manos de los actores locales.



La ONU apoya la gestión del agua en Perú.

sus componentes como bienes comunes, a la integración de los conocimientos tradicionales (indígenas) y al reconocimiento de la multiculturalidad en torno al acceso, control y utilización de los recursos o bienes naturales. Como ejemplo, de la visión alternativa de Castro, define la gobernanza como; “el proceso de formulación y refutación de imágenes, diseños y ejecución de los procedimientos y prácticas que configuran el acceso, control y uso de los recursos naturales entre actores diferentes.”

Esta corriente parte de una visión del agua como bien común, por ejemplo, que “como bien común, el agua es administrada con solidaridad y plena participación democrática. Los ciudadanos y comunidades locales son los “guardianes” de primera línea de los ríos, lagos y las aguas subterráneas de los cuales dependen para vivir.”.

Uno de sus principales exponentes es Riccardo Petrella, quien menciona que su carácter indispensable e insustituible hace del agua un bien común —una res publica, como decían los romanos hace dos milenios— de cuyo acceso no puede excluirse a nadie, sea cual sea la razón que eventualmente se esgrima. En efecto, cualquier medida privada o pública que se traduzca en limitaciones puestas al acceso al agua para un uso “duradero”, solidario y cooperativo, por razones étnicas, raciales, religiosas, económi-

cas o estratégico-militares, es inaceptable y debería considerarse ilegal, ya que contraria al carácter indispensable e insustituible del agua para la vida.

La corriente alternativa de la gobernanza hídrica tiene como pilar fundamental la gestión comunitaria o social del agua, para lo cual mencionan que la gestión social se asume como tal, cuando las tareas de administración y ejecución están en manos de los actores locales, que pueden ser comunidades indígenas, grupos de campesinos, organizaciones ve-

cinales urbanas o en organizaciones de la sociedad civil. El concepto de gestión social está asociado a la gestión comunitaria, entendida como la valorización de antiguas prácticas que mantienen las comunidades indígenas o campesinas para hacer uso de sus recursos.

Goza de particular importancia el avance respecto al reconocimiento formal de los principios y lineamientos de la gobernanza hídrica alternativa que se dio por medio del artículo 318 de la Constitución Política de la República del Ecuador que consagra lo siguiente:

El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

El anterior reconocimiento Constitucional del Ecuador se desarrolló normativamente por medio de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada el 6 de agosto de 2014, que tiene entre sus objetivos garantizar el derecho humano al agua.

c. Híbrida, neutral o mixta: En 2015, De Castro señala en 2015 que en la práctica latinoamericana la mayoría de gobiernos combina las dos

tendencias, por lo cual se puede hablar que el modelo dominante en la región es la gobernanza ambiental híbrida. Esta corriente desarrolla una postura más descriptiva de tipo manual con críticas superficiales que no debaten el modelo de desarrollo.

La tercera corriente nos brinda un panorama interesante y provocador sobre la forma como se están acomodando en nuestra región (algunos dirían trasplantando) las figuras, procesos e instrumentos creados desde instancias internacionales y necesariamente nos lleva a preguntarnos: ¿serán suficientes los lineamientos propuestos desde las corrientes de la gobernanza hídrica para afrontar los enormes retos que representa la crisis del agua en nuestra región? O bien necesitamos reconfigurar nuestro modelo de desarrollo como región desde la inter y multiculturalidad, desde el conocimiento como bien común y la garantía efectiva tanto de los derechos humanos como de los derechos de la naturaleza. Debemos por lo menos permitirnos pensar e intentar construir esta utopía.

Referencias bibliográficas:

Carrillo, M. (2005). Reseña de “La Guerra del Agua en Cochabamba, Bolivia: dos lecturas” de Carlos Crespo, Omar Fernández y Gabriel Herbas. *Cuadernos del CENDES*, 22 (59), 184-188.

CEPAL. (2011). *Servicios de Agua Potable y Saneamiento: Lecciones de experiencias relevantes*. Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL.

Constitución de la República del Ecuador, (2008). Publicada el 20 de octubre de 2008, documento electrónico consultado en www.asambleanacional.gov.ec

Fabio de Castro, B. H. (2015). *Gobernanza Ambiental en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO - ENGOV.

Foro Mundial del Agua. (2012). *Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos*. Marselle: Colegio de México.



Justo, J. B. (2013). *El derecho humano al agua y saneamiento frente a los objetivos del milenio (ODM)*. CEPAL. Santiago de Chile: CEPAL.

Ley de Aguas Naciones, numeral XXIX del Art 3. México, 1992. Vigente 2016. Extraída de: www.diputados.gob.mx

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua promulgada el 6 de agosto de 2014, documento electrónico consultado en www.asambleanacional.gov.ec

Liber Martín y Juan Bautista Justo, (2015). Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe. CEPAL, Serie Recursos Naturales e Infraestructura 171. Santiago de Chile.

Mendoza, K. A. (2011). *Gobernanza ambiental Bolivia y Perú. Gobernanza en tres dimensiones de los recursos naturales, la conservación en áreas protegidas y los pueblos indígenas*. Ecuador: UICN.

Montero, C. C. (2003). El Libro Blanco sobre la gobernanza. *Revista de Estudios Políticos* (119), 485-504.

Musetta, P. C. (2013). El agua en discordia: balance cualitativo en Latinoamérica. *Gestión y Ambiente*, 16 (1), 113-127.

Naciones Unidas. (nn de 2009 de 2009). *Gobernanza Ambiental*. Recuperado el 14 de 03 de 2016, de UNEP: www.unep.org/pdf/Environmental_Governance_sp.pdf

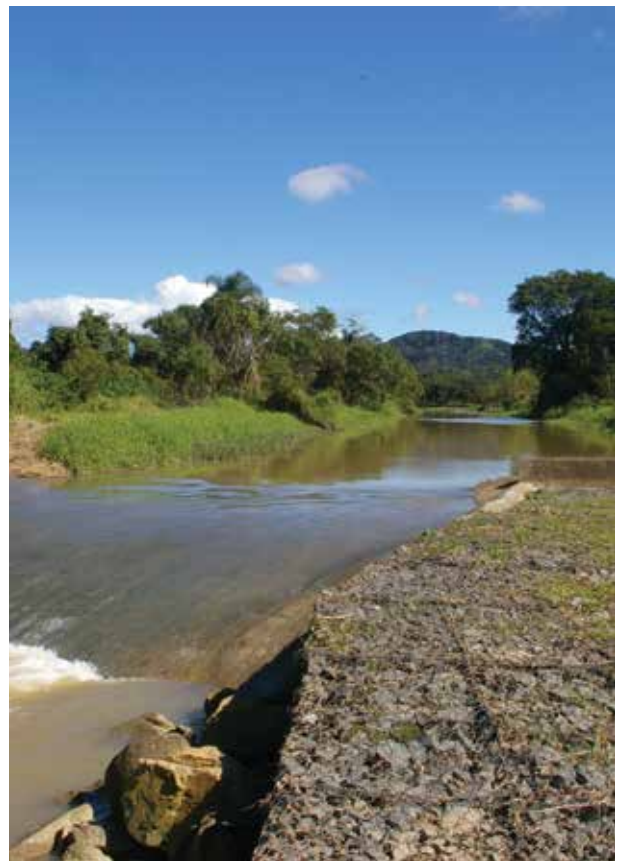
Naciones Unidas, (2010). El derecho al agua: folleto informativo n° 35. Naciones Unidas, ACNUDH, ONU-Hábitat, OMS. Extraído de: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/FactSheet35sp.pdf> 16/05/2016.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Comisión Nacional del Agua . (2014). *Atlas del Agua en México 2014*. México: CONAGUA.

Sandoval-Moreno, Adriana; Günther, María Griselda (2013). La gestión comunitaria del agua en

México y Ecuador: Otros acercamientos a la sustentabilidad. *Revista Ra Ximhai*, vol. 9, núm. 2, mayo-agosto, 2013, pp. 165-179 Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México

United Nations. (12 de agosto de 1992). *Documents*. Recuperado el 17 de abril de 2016, de [un.org: www.un.org/wwww.un.org/documents/ga/conf151/spanish/aconf15126-1annex1s.htm](http://www.un.org/wwww.un.org/documents/ga/conf151/spanish/aconf15126-1annex1s.htm)



Mauricio Madrigal Pérez

Semblanza
del autor



Abogado titulado en Colombia y México, analista de políticas y regulación ambiental, con énfasis en gobernanza y derechos humanos. Fundador y Director del Centro Latinoamericano de Estudios Ambientales (CELEAM); docente de pregrado en la Universidad de Medellín (UDEM); docente en la especialización en Derecho Ambiental en la Universidad de Medellín (UDEM). Miembro del Grupo de Investigación e Sostenibilidad (GIS) adscrito a la Facultad de Ingenierías de la UDEM.



INICIAN LOS TRABAJOS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LAS PLAYAS DE PUERTO PEÑASCO

El 2 de septiembre, el Comité de Playas Limpias de Puerto Peñasco, en su 11ª reunión ordinaria, dio inicio a los trabajos de certificación de la Playa Sandy Beach.

Este evento fue encabezado por el Lic. Ernesto Roger Munro, Alcalde de Puerto Peñasco y Presidente de este Comité, y contó con la participación del Lic. Omar Gómez Ruiz, Coordinador General de Atención de Emergencias y Consejos de Cuenca, y el Ing. César Lagarda Lagarda, Director General del Organismo de Cuenca Noroeste, ambos funcionarios de la Comisión Nacional del Agua.

El Comité de Playas Limpias de Puerto Peñasco, Sonora, integra y coordina la acción de instancias gubernamentales de los 3 niveles de gobierno, así como de la sociedad organizada, prestadores de servicios y usuarios en general de las playas; con el objetivo de mejorar la situación de las playas del Municipio de Puerto Peñasco.

El objetivo es lograr antes de que finalice el año 2016, la certificación de un tramo de 1,700 metros de la playa “Sandy Beach”, bajo las especificaciones de la Norma Mexicana para sustentabilidad de playas NMX-AA-120-SCFI-2006.

Los trabajos de certificación buscan iniciar un proceso de conservación de la calidad de las playas de Puerto Peñasco, que ofrezca a los visitantes nacionales e internacionales seguridad en sus actividades turísticas, motivando su permanencia y promoviendo la conservación del entorno natural de esa región.





10ª SESIÓN DE LA COMISIÓN DE OPERACIÓN Y VIGILANCIA DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO MAYO

Cada vez se intensifican más los acciones de manejo y seguridad hídrica en los Consejos de Cuenca y sus Órganos Auxiliares; ejemplo de ello son los trabajos que desarrolló la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca del Río Mayo, que en su 10ª Sesión, efectuada el 30 de septiembre de 2016, en la Ciudad de Álamos, Sonora, abordó el tema de la cultura del riesgo por inundaciones.

Este evento fue presidido por el Ing. José Benjamín Anaya Rosas, Presidente del Consejo de Cuenca, y contó con la participación del representante del Gobierno del estado de Sonora, Ing. Hildebrando Ramos Luna, el representante de Protección Civil del municipio de Navojoa, y representantes de los usuarios de las aguas nacionales de esa cuenca.

En la reunión, se dio seguimiento a las acciones realizadas en el marco del Plan de Manejo del Cauce del Río Mayo, donde intervinieron la Gerencia Operativa del Consejo, Protección Civil del Municipio de Navojoa, la Comisión Estatal del Agua de Sonora y la Comisión Nacional del Agua. También, resaltaron los trabajos de comunicación y difusión establecidos con la población de los municipios de Navojoa, Etchojoa, Huatabampo, y los usuarios agrícolas del Distrito de Riego 038 Río Mayo, la cual habita en zona de riesgo ubicada en cauces de río y arroyos de la cuenca. Para ello, se implementó una campaña de concientización y sensibilización sobre “Cultura de Riesgo por Inundaciones”.

Con este tipo de acciones, se dan a conocer a la población sobre las causas que favorecen las inundaciones y las acciones que pueden implementar para mitigar sus efectos. De igual forma, se les informó acerca de las medidas que pueden realizar las instancias de gobierno para atender las afectaciones causadas por eventos hidrometeorológicos.

Los integrantes del Consejo de Cuenca del Río Mayo refrendaron su compromiso para seguir trabajando para promover una cultura de riesgo por inundaciones entre la población vulnerable y trabajar de manera cercana con las autoridades locales, como lo es el caso del establecimiento de la delimitación de la zona federal de los cauces de los arroyos Cedros, Cocoraque, el Chalaton y La Aduana, pertenecientes a la cuenca del Río Mayo; el cual fortalecerá el marco normativo que regula la ocupación de las zonas adyacentes a estas corrientes de agua.





EXPONEN NECESIDADES Y TRABAJOS REALIZADOS EN BENEFICIO DE LA CUENCA DE LOS RÍOS YAQUI Y MÁTAPE

En las instalaciones del Centro Regional de Atención de Emergencias (CRAE) No. 18 de Ciudad Obregón, Sonora, se efectuó el pasado 31 de julio la 1ª Sesión Ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca de los Ríos Yaqui y Mátape, encabezada por su Presidente, el Dr. Enrique Donnadiou Félix, y en la que participaron representantes de los usuarios integrantes del Consejo de Cuenca y representantes de los tres órdenes de gobierno.

En esta reunión, se expusieron diversos temas inherentes a las necesidades y trabajos realizados en beneficio de la cuenca de los Ríos Yaqui y Mátape. En torno al fenómeno de sequía en la región, el Ing. Lucas Antonio Oroz Ramos, Director Técnico del Organismo de Cuenca de Noroeste (OCNO), expuso los efectos del fenómeno hidro-meteorológico de la sequía en la región y las acciones establecidas en el Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE) para su atención.

Por su parte, el Ing. Gustavo Barreda Astiazarán, Director de Administración del Agua del OCNO, presentó el Decreto por el que se establecen facilidades administrativas para el otorgamiento de nuevas concesiones o asignaciones de aguas nacionales a los usuarios que cuenten con títulos cuya vigencia hubiera expirado a partir del 1 de enero de 2004.

Este asunto reviste especial importancia para algunos usuarios de Aguas Nacionales, toda vez que representa una oportunidad para regularizar su situación administrativa y les permite acceder a apoyos de varias dependencias gubernamentales, como el acceso a subsidios en las tarifas eléctricas aplicadas a la agricultura.

El Secretario Técnico del Consejo y Director del Organismo de Cuenca Noroeste, Ing. César Lagarda Lagarda, solicitó el apoyo del Consejo de Cuenca para difundir a los diversos sectores de usuarios de las aguas nacionales, la información para acceder a este decreto.





ENRIQUE SOLÓRZANO CARRILLO, PRESIDENTE ELECTO DEL CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO SANTIAGO

El pasado 27 de mayo, en las instalaciones del centro de egresados de la Universidad Autónoma de Guadalajara, se realizó la XI Sesión del Consejo de Cuenca del Río Santiago para elegir al nuevo Presidente de este organismo.

En esta sesión se contó con la presencia del Coordinador General de Atención de Emergencias y Consejos de Cuenca, el Mtro. Omar Gómez Ruíz; el Director General del Organismo de Cuenca, Ing. Jorge Malagón Díaz; los Directores Locales de la CONAGUA y representantes de los gobiernos de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Nayarit y Zacatecas, así como representantes de usuarios de los usos Agrícola, Industrial, Pecuario, Público Urbano, Servicios, Generación de Energía Eléctrica, Organizaciones no Gubernamentales e Instituciones Académicas.



En su calidad de Secretario Técnico, el Ing. Jorge Malagón Díaz, presentó una reseña del proceso de elección del Presidente del Consejo, que tras dos años de retraso, se reactivó en abril de 2016; proceso realizado conforme a lo establecido en la convocatoria y en las Reglas de Integración, Organización y Funcionamiento del Consejo.

Como resultado de este proceso, fue electo por mayoría de votos el Mtro. Enrique Solórzano Carrillo, quién tiene como plan de trabajo, impulsar la gestión participativa del agua y con el uso de tecnología apoyar la toma de decisiones en el planteamiento de las posibles soluciones a la problemática hídrica en el ámbito del Consejo.

El Mtro. Omar Gómez Ruíz, a nombre del Director General de la Comisión Nacional del Agua, tomó protesta al Mtro. Enrique Solórzano Carrillo, Rector de la Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, como Presidente del Consejo de Cuenca del Río Santiago, y manifestó que para la CONAGUA, el manejo integral de los recursos hídricos significa orientar la descentralización de las decisiones entorno a la gestión del agua con la participación de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad en el seno de los consejos de cuenca, espacios de diálogo para la construcción de consensos sociales.

El Presidente electo hizo suyo el compromiso de trabajar coordinadamente con los tres órdenes de gobierno en la búsqueda de concertar acciones y proyectos que coadyuven a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región y apeló a la corresponsabilidad de los integrantes del Consejo para trabajar de cerca y coincidir en las acciones que procuren el beneficio de la región.







**Fomento a los
Consejos de Cuenca**
GOLFO CENTRO