



## Acta de la CXII Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

A las 9:00 horas del miércoles 04 de diciembre de 2013, en el Auditorio del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, mediante convocatoria de la Secretaría Técnica, los que participan en el Consejo Académico del Agua, procedieron a celebrarla bajo los siguientes puntos:

1. Mensaje de apertura: Dr. Manuel Montenegro Fragoso, Presidente del Consejo Académico del Agua.
2. Aprobación y firma del Acta de la sesión anterior.
3. Presentación del tema *"Preservar la recarga de acuíferos en la región centro occidente de México, mediante la delimitación de las zonas de infiltración de agua pluvial"*, por parte del equipo liderado por el Dr. Roberto Maciel Flores de la Universidad de Guadalajara.
4. Asuntos varios.
5. Clausura de la sesión de trabajo.

### **INTERVIENEN:**

1. Manuel Montenegro Fragoso, Presidente del Consejo Académico del Agua y Representante de la Universidad Panamericana.
2. Ramiro González de la Cruz, Representante de la Universidad Autónoma de Guadalajara.
3. Ofelia Begovich Mendoza, Representante del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Guadalajara.
4. Rodrigo Flores Elizondo, Representante del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
5. Sergio Luquin G., Representante del Colegio Metropolitano de Ingenieros Civiles de Jalisco.
6. Nicolás García León, Representante del Centro de Enseñanza Técnica Industrial.
7. Héctor Hernández García, Representante de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.
8. Tomás Ávalos Sánchez, Representante de la Universidad Tecnológica de Jalisco.
9. Cindy McCulligh, Representante del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
10. Roberto Maciel Flores, Representante de la Universidad de Guadalajara.
11. Laura Elizabeth Peña García, profesor investigador de la Universidad de Guadalajara.
12. Liliana A. Peñuela Arévalo, Directora Investigación Red Tecnológica Multinacional, SA de CV.
13. Miguel Magaña Virgen, Jefe Depto. Ciencias Ambientales de la Universidad de Guadalajara.
14. Eduardo Ríos Jara, Jefe Depto. de Ecología en la Universidad de Guadalajara.
15. Javier García Velasco, profesor investigador de la Universidad de Guadalajara.
16. Luis Fernando Grimaldo Navarro, egresado de la Universidad de Guadalajara.
17. M. Alejandra Alvarado Enríquez, estudiante de la Universidad de Guadalajara.
18. Victoria Belén Muñoz Jiménez, estudiante de la Universidad de Guadalajara.
19. Óscar Alejandro Márquez González, de la Universidad de Guadalajara.



## Acta de la CXII Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

20. Por la Comisión Estatal del Agua de Jalisco: Armando B. Muñoz Juárez, Director de Cuencas y Sustentabilidad; Addya Ramos Ruíz, Directora de Comunicación Institucional, Linda Michel Ramírez, Directora de Planeación Estratégica; Carlos Hernández Solís, Secretario Técnico; Luis Aceves Martínez, Director de Operación de PTARs, Raúl A. Acosta Pérez, Jefe de la Cuenca Lerma Chapala; Joaquín Amezcua Carmona, Jefe de Comunicación; Percival Iván Pérez Torres, Fotografía y Video; Erika Minerva Virgilio de Alba, Auxiliar de Comunicación; Olga Bertha Villegas Flores, Auxiliar de Mercadotecnia y Miriam Arias Cardona, Analista de Comunicación.

### **DESARROLLO:**

El Dr. Roberto Maciel Flores presentó la ponencia titulada "*Preservar la recarga de acuíferos en la región centro occidente de México, mediante la delimitación de las zonas de infiltración de agua pluvial*", el trabajo fue realizado en base a una metodología desarrollada a partir del 2011, contó con la participación de investigadores y estudiantes de la Universidad de Guadalajara (CUCBA, CUCEI, CU de los VALLES, y CU Tonalá), de la Universidad Nacional Autónoma de México (Unidad Morelia), del Instituto Politécnico Nacional (CIDIR Jiquilpan), además se interactuó con el INEGI, actualmente se trabaja con la Universidad Tecnológica de Nayarit.

Mencionó que quien más utiliza agua es el sector agropecuario y donde existe mayor reserva de agua dulce es en el subsuelo, la cual debe ser considerado como un recurso estratégico de la nación y a la fecha no es así, muchos opinan que el agua es libre y en ese contexto muchas empresas internacionales vienen y generan sus productos, posteriormente los venden o exportan aprovechando nuestros recursos.

La distribución aproximada de disponibilidad de agua per cápita en México se presenta de la siguiente manera: en el norte, centro y noreste es menor a 1,724 m<sup>3</sup>/habitante/año, para el sureste es de 13,097 m<sup>3</sup>/habitante/año, el promedio actual es de 4,312 m<sup>3</sup>/habitante/año. La disponibilidad de agua en nuestro país pasó de cerca de 18 millones a poco más de 4 millones litros/habitante/año en solo 56 años y continúa con una tendencia a la baja.

El volumen de agua concesionado ha ido en aumento en el periodo 2001-2008, sobre todo el agua subterránea. Para la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA 2012) existen 653 acuíferos en México, de los cuales 106 están sobreexplotados, este número tiende a crecer. Es necesario vigilar el volumen de agua extraído de los acuíferos pero también es importante establecer estrategias para resguardar las zonas de recarga, regular el uso de suelo y evitar la contaminación del recurso.

Existen instrumentos legales para regular el uso de suelo como planes parciales de desarrollo, ordenamiento ecológico territorial, áreas naturales protegidas, entre otras, pero no se contempla una figura específica para proteger las zonas de recarga.



## Acta de la CXII Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

Los objetivos del estudio es contribuir a conservar la recarga de los acuíferos de la región Centro-Occidente de México, mediante la delimitación de las zonas de infiltración pluvial.

Se desarrolló una metodología para definir las áreas que presenten condiciones favorables para permitir que el agua pluvial se infiltre en el suelo, donde los parámetros que se consideraron son: clima, geología, edafología, relieve, vegetación y asentamientos humanos como elementos que facilitan o impiden la infiltración. Se analizaron cada uno de los parámetros y se asignaron valores cualitativos de muy bueno, bueno, mediano, malo y muy malo.

Esta metodología se aplicó a seis Estados de la Región Centro Occidental de México que son: Nayarit, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán y Colima.

A continuación el Dr. Maciel les dio la palabra a los estudiantes que participaron en el proyecto, para que explicaran la metodología.

Explicaron que los datos de geología se obtuvieron del "Proyecto Geología Serie I" de INEGI, la información se trabajó mediante un Sistema de Información Geográfico Mapa Digital, de libre acceso desarrollado por INEGI y se clasificó en una escala de valores cualitativos y cuantitativos.

En el caso de tipos de relieve se tomo como base la descripción geopedológica de Zinc (2012) a partir de la cual se creó un tabla de descriptores con clasificación según la influencia para la recarga de acuíferos, con clasificación de 1 a las zonas nulas o de recarga cero y clasificación de 5 a las zonas con relieve excelente para la infiltración.

En lo correspondiente a clima se usaron datos de los proyectos "Clima Serie I" e "Información Básica" de INEGI. Existen 111 tipos de climas en México, de los cuales 38 están presentes en la Región Centro Occidental de México (zona de estudio), se utilizó los criterios de clasificación de W. Köppen (Kottek, 2006) que se basa en temperatura de aire y cantidad de agua disponible, se agruparon en 5 categorías que van de 1 muy malo a 5 excelente.

Los datos para la vegetación se obtuvieron de los proyectos "Uso de Suelo y Vegetación Serie IV" y el de Información Básica de INEGI. La vegetación se encuentra dividida en 57 clasificaciones que conforman 18 grupos principales. Se filtraron para la zona de estudio, quedando solamente 10 clasificaciones principales, de los cuales 4 se eliminaron debido a que se encuentran en zonas de inundación. En este caso solo se clasificó en dos categorías como muy malo y muy bueno.

El Dr. Maciel continuó explicando que con todos estos datos se hizo una valoración matemática a cargo de la Dra. Iriana de la UNAM y del Dr. Bautista, se consideró cada uno de los Estados y se superpusieron las capas con capacidad de infiltración excelente, de geología, clima, relieve, suelo y vegetación.



## Acta de la CXII Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

El resultado del estudio son mapas para cada Estado donde se presenta las zonas con mejores condiciones para la infiltración de agua pluvial, Guanajuato en proporción de su superficie tiene mejores condiciones para la infiltración del agua.

Termina la presentación y continúa la Dra. Laura Peña, plantea que la metodología se ha ido depurando y resalta la participación de los estudiantes, han avanzado con los recursos que paulatinamente han tenido acceso, tienen el interés de participar en una convocatoria para contar con recursos para que les permita trabajar en una escala de mayor detalle, para lo cual plantea a los Consejeros que requieren cartas de apoyo para apoyar el proyecto y aplicar a la convocatoria, la otra forma de apoyar es con financiamiento y finalmente colaboración.

Enseguida se procedió a pasar a la sesión de preguntas y respuestas:

El Dr. Rodrigo Flores pregunta si con la metodología se puede llegar a planificar el territorio y evitar construcciones en zonas de recarga, el Dr. Maciel responde que la primera fase es desde arriba, la segunda fase es monitorear pozos y la tercera fase es geoquímica, estas últimas dos son las fases que faltan. Pueden llegar a una escala de 1:50,000, el nivel de trabajo requerido se tardaría dos o tres años, la escala actual es de 1:3'000,000.

La Dra. Begovich menciona que las autoridades deben tomar en cuenta esto para regular y proteger las zonas de recarga, en la zona del Bajío ya existen muchas construcciones, hay intereses que permiten esas cosas, plantea que se pongan restricciones donde existen zonas de recarga, ya que de seguir así vamos a perder el agua por malos manejo

La Dra. Liliana Andrea P. pregunta si han contemplado teoría de sistemas de flujo, el Dr. Maciel responde que sería para la segunda fase, la Dra. Liliana se ofrece para participar con ellos en el proyecto.

El Ing. Carlos Hernández felicita el trabajo y menciona que hay una autoridad que es CONAGUA, así como la necesidad imperiosa de que interactuemos, porque resulta que cuando llegamos a una conclusión no estemos de acuerdo, propone se invite a la autoridad federal y local para juntos encontrar soluciones.

El Ing. Armando Muñoz se une a la felicitación por el trabajo realizado, plantea que cuando se presentan sequías, las fuentes subterráneas son las que sacarían adelante una situación de emergencia, a nivel regional coincide con la metodología que se presentó, sin embargo propone que en las siguientes fases se trabaje a nivel de acuífero, que es la unidad de gestión de acuerdo a la Ley.

El Dr. Montenegro se une a las felicitaciones a todo el equipo de trabajo y destaca que la mayor cantidad de agua dulce esta en los polos y la otra fuente principal es el agua subterránea, lograr tener un mapa de las zonas de recarga es estratégico, estamos tocando uno de los puntos importantes pero hay muchos más, adolecemos de planeación, tal es el caso de Guadalajara, está saturada y sigue



## Acta de la CXII Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

creciendo, cada vez traemos agua de más lejos, hay que cuidar que en otras zonas no ocurra lo mismo y planear el crecimiento como Estado y como País.

Mtro. Miguel E. Magaña menciona que la presentación abre posibilidades, existen muchos documentos que hablan de la sustentabilidad, menciona que el ordenamiento ecológico territorial es una herramienta de planeación y gobernanza, de cumplir con este instrumento resolvería mucho de los problemas, menciona que en la Ley se establece el área de protección hidrológica, pero tal como quedo no es suficiente, se debe trabajar con las autoridades para poder proteger las zonas de recarga.

El Mtro. Héctor Hernández de inicio felicita a todo el equipo y menciona que explorará la posibilidad de financiamiento de las siguientes fases del proyecto, para la SEMADET es muy importante el tema, plantea que hay otros centro universitarios que también pueden aportar al estudio, por ejemplo el área de geografía, finalmente felicita a los estudiantes por estar tan involucrados. El Dr. Maciel responde que si se han ido integrado otros centros universitarios, el más reciente es el de Tonalá.

El Ing. Ramiro González extiende la felicitación y pregunta respecto a la carta de apoyo si tiene más peso hacer el documento por parte del CAA y firmado por todos los vocales o si de forma individual.

El Dr. Maciel menciona que la valoración de los proyectos es en base a las cartas de apoyo, cede la palabra a Eduardo Rios, quien responde que una carta grupal sería mucho mas fuerte porque tendría la validez del grupo y las instituciones que participan en él, se inclina por esto pero tendría que ir acompañada por instituciones como la U de G.

Ing. Armando Muñoz pregunta si estos mismos parámetros se pueden utilizar para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos, el Dr. Maciel responde que es otra metodología, por ejemplo identificar la interacción del agua-roca y posibles problemas de contaminación natural.

Finalmente la Dra. Begovich manifiesta su deseo de que este proyecto no se vaya al archivo muerto, que se haga vivo y algún día funcione.

### **ASUNTOS VARIOS:**

Al Ing. Carlos Hernández le preocupa que no establecemos compromisos de continuidad, le gustaría que con los representantes del CAA, pueden llevar a sus rectores la propuesta para que se desarrolle este proyecto, en el caso de la CEA tenemos un interés especial en la Zona Metropolitana. Solicita que envíen una propuesta de carta de apoyo.

Rodrigo Flores, está de acuerdo con el Ing. Carlos Hernández, propone que así como dedicamos en el Foro 2012 el tema del abasto, para el 2014 se dedique a las aguas subterráneas y que la Dra. Liliana presente el tema de los flujos.



## Acta de la CXII Reunión de Trabajo del CONSEJO ACADÉMICO DEL AGUA

La Dra. Begovich solicita apoyo para evitar la invasión del bosque del Tesoro, el terreno fue expropiado e indemnizado por el Gobierno a los ejidatarios, no es justo que se esté acabando el bosque, SEMADET propone que les pongan al tanto y analizar la competencia de la misma en el caso.

Montenegro menciona que vale la pena incluir en lo futuro una presentación con el tema del ordenamiento ecológico territorial por parte de SEMADET, a lo cual SEMADET responde afirmativamente.

### ACUERDOS:

1. El Dr. Maciel enviará a los Consejeros un ejemplo de carta de apoyo para desarrollar la segunda fase del proyecto presentado.
2. Se programa la próxima sesión para el miércoles 15 de enero de 2014, con el tema "Afectaciones por inundaciones y medidas de mitigación", a exponerse por parte del Mayor Trinidad López Rivas, Titular de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos del Estado de Jalisco, la Secretaría Técnica realizará la convocatoria.

No habiendo otro punto que tratar se dio por concluida la reunión a las 10:47hrs. del día de su inicio.

### FIRMAN:

MANUEL MONTENEGRO FRAGOSO  
PRESIDENTE DEL CONSEJO  
ACADÉMICO DEL AGUA

FELIPE TITO LUGO ARIAS  
DIRECTOR GENERAL DE LA  
COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO