

Relatoría

Taller 3. Estabilización de los acuíferos del Valle de México

Participaciones

Se presentan las principales ideas comentadas por cada uno de los ponentes y comentaristas.

M. I. Adriana Palma Nava, coordinadora del Grupo de Análisis de Recarga Gestionada de Acuíferos de la Red del Agua del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Retos para la gestión sustentable del agua subterránea en el Valle de México

- Definir retos para la gestión sustentable en la Cuenca del Valle de México mediante un cambio de paradigma.
- Recuperar la sustentabilidad en calidad y cantidad del agua subterránea considerando seis principios básicos: la relevancia, la sostenibilidad, el conocimiento, la integridad, mayor recarga y la participación de la sociedad.
- Darle más valor al acuífero del Valle de México, a pesar de ser el más estudiado; se tiene una fuerte dependencia ya que es la única fuente para garantizar la seguridad hídrica
- Un reto es la administración del acuífero la cual no coincide con la administración de los recursos.
- Enfocar la sostenibilidad mediante escalas de tiempo.
- Los tiempos de la administración pública son distintos en comparación con el análisis de acuíferos.
- Reforzar el conocimiento en cuanto a hidrología, geo-mecánica, hidrogeología, geología, geoquímica, geofísica, sistemas de flujo a través de modelación numérica hidrogeológica, evaluación de escenarios, indicadores de sustentabilidad y la evaluación del desarrollo sostenible.
- Impulsar un observatorio del agua subterránea y del "acuífero de la Cuenca de México"
- Los acuíferos son sistemas únicos que deben ser bien caracterizados
- Reglamentar los acuíferos, protegiéndolos dentro de un marco legal y analizarlos de manera integral.
- Compartir la información de los acuíferos, difundiendo la información para generar una cultura del agua.
- Promover los suelos de conservación como área generadora de servicios.
- Proponer un modelo numérico hidrogeológico y robusto, conjuntando todas las disciplinas y su actualización, que permita evaluar escenarios y establecer indicadores de sustentabilidad, lo cual genere una herramienta de fácil gestión para llegar a un desarrollo sustentable de la región.
- Poner límites estrictos en la extracción y conservación del agua subterránea
- El agua necesita horizontes multigeneracionales de 50-100 años.
- Conservar las fuentes subterráneas para lograr el equilibrio entre la oferta y demanda

- Invertir para mejorar el conocimiento y la información; actualizar el censo de monitoreo (cantidad y calidad) y unificar la información
- Lograr sinergias institucionales con gobiernos estatales, municipios, organismos operadores, agricultores y demás usuarios
- Mapear el acuífero y la zonificación del acuífero; actualizar la disponibilidad
- Incrementar del reúso.

Mtro. Pedro Soto, ingeniero geólogo por el Instituto Politécnico Nacional en representación del Dr. Heber Saucedo, gerente de Aguas Subterráneas. CONAGUA

Modificaciones a la normatividad en materia de recarga de acuíferos

- Fomentar la práctica de la recarga
- Actualizar la NOM -014-Conagua-2003 que habla de los requisitos para la recarga artificial del acuífero publicada en agosto 2019.
- El Valle de México presenta condiciones muy particulares por haber sido una zona lacustre, en algunas zonas se han detectado aguas salobres o con presencia de componentes naturales como el arsénico, fluoruros, manganeso, etc.
- Revisar si es válida la recarga de agua residual tratada con calidad al menos semejante a la calidad de agua nativa.
- Verificar la posibilidad de recargar con aguas residuales tratadas a nivel secundario sólo para uso agrícola.
- Identificar los estímulos fiscales para recargar agua al acuífero.
- Las aguas recargadas se convierten en aguas de propiedad de la nación
- La recarga con agua residual tratada debe de cumplir con los requisitos y parámetros establecidos en la NOM-014-Conagua
- La norma que se ha tomado como piso es la modificación a la NOM-127-SSA1-1994, donde se dice que se debe de recargar un agua mejor que el agua nativa
- En la recarga subsuperficial si no se pueden remover los microorganismos patógenos, se debe demostrar que el suelo tiene esa capacidad de remoción.
- Si hay aguas que contengan componentes orgánicos, a la hora de ser cloradas pudiera derivar en trihalometanos, que son cancerígenos. Esto se debe de evitar.
- Respecto a la recarga con agua de lluvia difícilmente se tendrá control de la calidad del agua y del flujo
- Analizar la conveniencia de considerar zonas no urbanizadas
- Aprovechar experiencias previas
- Desincorporar la normativa basada en la ISO
- Definir a los responsables y los mecanismos de verificación

- El manantial es agua subterránea es la fuente que nos va a permitir asegurar el abastecimiento en la ciudad

Dr. Eric Morales Casique, investigador titular del Departamento de Dinámica Terrestre Superficial Instituto de Geología. Elementos Hidrogeológicos a considerar para la gestión del agua Subterránea

- Buscar un balance entre los impactos ambientales sociales y económicos
- Se debe buscar una gestión adaptativa e incluyente de las partes interesadas
- Incorporar la perspectiva a largo plazo y multigeneracional
- Reconocer que las decisiones sobre el uso del agua son impulsadas por el valor económico
- Mantener una gestión integral agua subterránea-agua superficial
- Incorporar la perspectiva estática y contra dinámica que tome el tiempo (días-años-siglos), considerando la escala corta y larga de tiempo. Cada una de estas escalas necesita de un paradigma de gestión diferente
- Hay sistemas que responden rápido y otros que responden con menor velocidad.
- La normatividad debe hacer diferencia o referencia entre escalas de tiempo
- Entre la cuenca del Valle de México y la cuenca del Amacuzac, se tiene que analizar el flujo dinámico y la forma en que los flujos subterráneos se dirigen.
- El equilibrio de los flujos subterráneos se puede apreciar a través del tiempo
- Tener en mente los efectos transitorios y las características del sistema hidrológico de la Cuenca de México.
- Sólo un efecto de un segundo puede alcanzar a extenderse hasta por 50 años. Según experimentos.
- Estamos viviendo los efectos de la sobreexplotación de décadas atrás.
- Incorporar perspectivas dinámicas, efectos transitorios y la dimensión vertical (representación en 3D)
- Reutilizar los pozos para extracción de agua.
- Hacer un programa de exploración profunda en el Valle de México

Dr. Ricardo Domínguez Varela, coordinador de hidrología, WWF. Recarga máxima y acuíferos.

- Captar las experiencias sobre acuíferos recuperados
- La estrategia de recarga máxima de acuíferos se basa en:
 - Creación de confianza
 - Suficiente información de datos
 - Portafolios de enfoques de recarga
 - Acceso al financiamiento
- Seis componentes: técnicos, legales, institucionales, económicos, educación y cultura del agua
- Construir infraestructura que propicie la recarga
- Monitorear permanente de las variables del ciclo hidrológico

- Hacer trabajos de conservación de suelo-agua y vegetación, con la finalidad de promover la infiltración de agua de lluvia para la: retención, infiltración y almacenamiento en el subsuelo
- Reducir la tasa de erosión e incremento de la productividad agrícola
- Proteger de microcuencas para recarga de acuíferos urbanos
- Modificar reglamentos de construcción para favorecer y maximizar la infiltración y recarga de los acuíferos.
- Trabajar en la gobernanza y con los usuarios por medio de reuniones periódicas.

Comentaristas

Gerardo Hiriart Le BERT, especialista en geotermia y pozos profundos, y director de la empresa Geokeri.

- Se están realizando pozos profundos en el Valle de México a 2,000 m de profundidad
- Hay CO2 con una densidad de supercrítico dentro de los pozos
- El pozo adjunto tuvo una temperatura de 100°C cuando debería de haber una temperatura de 75°C; la presión es menor.
- Se propone hacer un modelo básico de mayor entendimiento para conocer los flujos del Amacuzac.
- Gradiente de presión dentro del pozo (densidad) muy baja, la explicación es que hay gases de CO2
- Menciona que existe un flujo de agua hacia Las Estacas según el gradiente existente en la Ciudad de México. Es probable que haya carstificación (temperatura, presión y CO2), se está filtrando mucha agua de un acuífero al otro.
- Posible flujo horizontal con un caudal de 15 m³/s
- El gradiente de presión no es vapor ni agua, es CO2, con una densidad de 300 kg/m³, está lleno hasta 1,700 metros, después es agua.
- Tanto en este pozo como el otro de 1,500 m, siempre la presión de cabezal fue de 950 lb, significa que este CO2 se transforma en agua si se le sube la presión.
- Se midió la presión en el fondo 104 Bar, que debería ser 180 bar.
- La conclusión es que viene una recarga importante hacia el este, sierra nevada, descargando a la cuenca del Amacuzac.
- Si el acuífero es tan independiente del de arriba, porque no dejar esos pozos para extraer agua en emergencia con bombas sumergibles. Qué pasaría si las sacamos de manera constante.
- Se está viendo si se puede perforar un pozo antes de que se vaya el agua hacia otra cuenca.
- Se puede ver si hay recarga con isotopía o trazadores, para ver como emanan las aguas en los acuíferos.

Lic. Jacobo Espinosa Hilario, integrante de la Comisión de Cuenca de los Ríos Amecameca y la Compañía.

- Sumar el tema administrativo, que es el tema primordial para realizar estudios geohidrológicos.
- Existe una veda desde 1954 y hay una sobre concesión del 200%

- Cambios de pozos de uso agrícola a uso público urbano
- Limitar las concesiones a los acuíferos sobreexplotados
- Debería haber una legislación en la que a los acuíferos sobreexplotados se les limitara un poco más para detener el hundimiento.
- Los inspectores que vigilan los pozos si realizan su funciones pero son muy pocos.
- Asegurar la recarga y la infiltración como el tratamiento de aguas residuales para riego
- No se vigilan los pozos industriales
- No hay legislación y normatividad para la vigilancia de los pozos
- El medio ambiente y el cambio climático es un tema que se debe de incluir
- Actualmente no existe la disponibilidad de agua en la Cuenca del Valle de México
- Conservación de cuencas hidrológicas; hacer un buen manejo sustentable de cuencas
- En el carácter social se debe incluir a la sociedad civil, pobladores, dueños de los bosques y de zonas agrícolas y municipios para preservar sus propias zonas.
- Se deben mejorar las normas y apoyar las propuestas con esquemas técnicos para mejorar la recarga, ya que le hacen falta parámetros; El agua que se infiltra artificialmente también le hacen falta parámetros.
- Interceptar el agua de lluvia en cuenca alta, antes de que se vuelva un problema en las ciudades, ya que se hacen más cortas y de mayor intensidad. No hay drenaje que lo aguante.
- Que obras si se pueden realizar para mitigar los efectos de inundaciones y lograr la recarga de acuíferos.
- Necesitamos estudios geológicos para saber dónde podemos infiltrar.

Ing. Federico Grimaldi de León. Vocal Titular del Sector Empresarial, Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas, Jabones y Detergentes.

- Tratar las aguas residuales en el valle de México
- Intercambio de agua de primer uso en la agricultura
- Tener posibilidades de agua buen para el uso industrial
- Se puede evitar contaminación al recargar agua
- Después del uso del agua se tiene que invertir en tratamiento y es un gasto bastante considerable.
- Intercambio de usos para que los agricultores usen agua, posibilidades para tener agua de mejor calidad para uso público o industrial.

Preguntas realizadas por el público que presenció el taller

¿Cuál es la raíz de la desincorporación de las normas ISO? Pregunta para M. I Pedro Soto

- En lo económico, cumplir las normas requiere un costo considerable, en la caracterización de subsuelo, la norma es muy estricta, en la colecta de agua de lluvia, se sugiere la colocación de instru-

mentos automatizados, en las colonias populares es riesgoso y caro, hay que presentar opciones viables para el cumplimiento

¿Qué importancia tiene el acuífero y su movimiento con los manantiales? ¿Se debe crear el área natural protegida de recarga de acuíferos?

- Los manantiales son la máxima de las manifestaciones de la recarga subterránea, hay humedales y flujos hacia los ríos, el nivel de descarga del sistema se ha mantenido, en el caso de la cuenca del Amacuzac del estado de Morelos persisten manantiales pero su caudal se ha visto disminuido por las extracciones, en la ciudad persisten pero se han secado por la disminución del nivel de descarga del sistema, deben ser muestras de vitalidad del sistema, son en parte un termómetro que dice que al sistema no le hemos pegado, cuando el agua subterránea se ha descargado se puede aprovechar de manera responsable.

Reto de almacenar al agua para recuperar los acuíferos o su estabilización

- Es un reto fuerte el de almacenar el agua, no es fácil lograrlo, pero no se hace a un lado, estamos ocupados en generar ese conocimiento para que sea la opción viable, para poder recuperar los acuíferos, no solo valle de México, estamos trabajando y hay que invertir en monitoreo, los modelos requieren de muchos datos para que sean confiables