

# REPRESOS DE GAVIÓN: UNA ALTERNATIVA QUE FAVORECE LA RECARGA DEL ACUÍFERO ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Edgar Y. Mendoza-Cázares<sup>1</sup>, Carlos Gutierrez Ojeda<sup>2</sup> y José M. Ramirez-León<sup>3</sup>

(1) *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; edgar\_mendoza@tlaloc.imta.mx*

(2) *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; cguetierr@tlaloc.imta.mx*

(3) *Consultor independiente; ramirezleon@iteso.mx*

## Resumen

El acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México presenta una explotación intensiva que ocasiona el hundimiento del terreno, cambio de la pendiente en los sistemas de drenaje, abatimiento de los niveles piezométricos, deterioro de la calidad del agua subterránea. Una alternativa que mitiga parte de esta problemática, es implementar proyectos que propicien la recarga del acuífero de la zona metropolitana de la ciudad de México, utilizando agua excedente del escurrimiento del río Magdalena.

El acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México geopolíticamente comprende, parcial o totalmente, la superficie de las 16 delegaciones del Distrito Federal y nueve municipios del Estado de México, dentro de sus límites se ubica la cuenca del río Magdalena cuyo río del mismo nombre “Magdalena” nace en una elevación de 3,600 msnm, en el paraje de Cieneguillas (Parque Nacional de los Dinamos, Delegación Magdalena Contreras, Ciudad de México), y desciende en abruptas pendientes, recorriendo 14.8 km de zona boscosa, para posteriormente internarse en la mancha urbana.

La geología superficial de la zona se caracteriza por unidades cuaternarias de roca volcánica; capas sedimentarias de flujos piroclásticos y tobas, denominadas en su conjunto como formación Tarango. Asimismo, afloran secuencias de tobas y vulcanitas básicas y sedimentos aluviales depositados en la zona de influencia del cauce del arroyo Magdalena. En el subsuelo secciones geofísicas confirman la presencia de un estrato masivo de roca volcánica (Dacita- Andesita) distribuidas principalmente en las zonas altas de la cuenca; capas de rocas sedimentarias de baja resistividad (Formación Tarango) distribuidas en la zona baja de la cuenca, a la altura del dinamo número uno, que se profundizan en la zona del valle; depósitos de origen aluvial que caracterizan los sedimentos del cauce del río Magdalena y secuencia volcánicas básicas (fenobasaltos), en la zona franca del valle, donde se ubican los pozos de extracción del acuífero.

Los datos de aforos del río Magdalena, en la estación ubicada en el Dinamo 1, reportan gastos de 827.62 l/s, en el mes de julio; con eventos extremos de 1,788.7 l/s, en el mes de septiembre, promediando un gasto de 614 l/s. El tiempo de concentración calculado por el método de Kirpich, después de iniciada la tormenta, es de 1.44 hrs y se interpreta cómo el tiempo que tarda la avenida en transitar por el cauce del río Magdalena, una vez iniciada la tormenta en la parte alta de la cuenca (Cieneguillas).

La calidad química del agua superficial a lo largo del río Magdalena corresponde a aguas Bicarbonatadas/Magnésicas-Sódicas ( $\text{HCO}_3$  /Mg-Na). El análisis isotópico indica que el contenido de tritio ambiental encontrado en las aguas del río Magdalena tienen su origen de aguas modernas de reciente infiltración con un tiempo de circulación no mayor de cinco años. Lo cual se corrobora con los valores de la conductividad

eléctrica de los manantiales, que son del orden de  $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ , es decir, el tiempo de interacción agua-roca es pequeño.

La implementación de 22 repesos de gaviones (con piedra, geocostal y combinación), en la cañada el Aguaje, infiltran un volumen estimado de 10 lps, lo que representa un volumen anual de  $326,517 \text{ m}^3/\text{año}$ , considerando un tiempo medio de operación de 4 meses (julio a octubre), para los repesos ubicados en la parte alta de la cañada (represas 1 a 19), y anual en los repesos de la parte baja (represas 20 a 22).

La recarga tiene una componente local que se ve reflejada en un aumento de la humedad del suelo que beneficia a la zona del bosque y subterráneamente favorece el incremento del gasto de los manantiales establecidos en la zona. La recarga local favorece la zona alta de la cuenca.