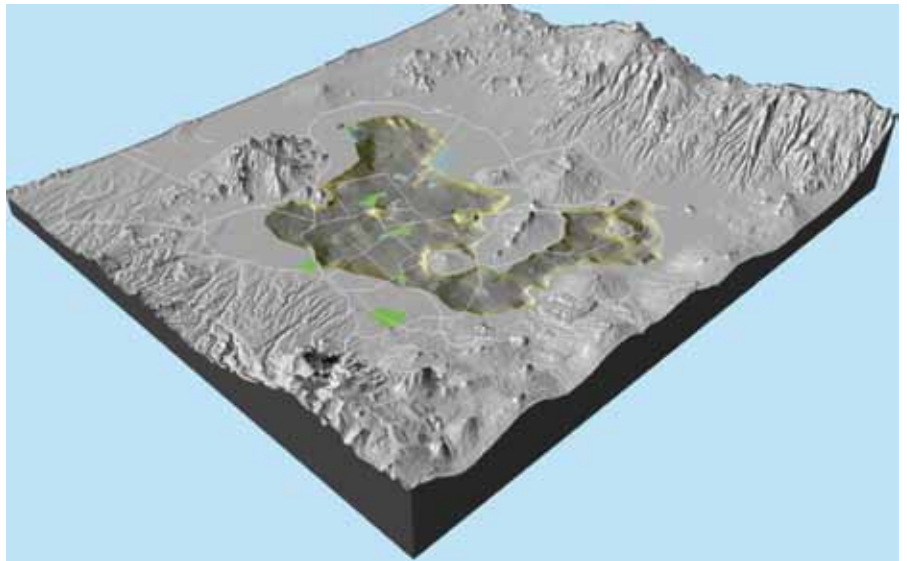


CONTROL LOCAL DEL HUNDIMIENTO REGIONAL MEDIANTE INYECCIÓN DE AGUA EN EL SUBSUELO DEL VALLE DE MÉXICO



La zona lacustre de la ciudad de México presenta un hundimiento regional que ha llegado a 13.5 m en algunas zonas (1862-2013) (Laboratorio de Geoinformática, IIUNAM, 2013).

Control local del hundimiento regional mediante inyección de agua en el subsuelo del valle de México es el título de la tesis que desarrolló Cupertino García Flores bajo la dirección de los doctores Gabriel Auvinet Guichard y Norma Patricia López Acosta, y con la que obtuvo el grado de maestro en Ingeniería con especialidad en Geotecnia, en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de la UNAM, el pasado 18 de septiembre.



Reducción de la eficiencia hidráulica en los sistemas de drenaje, el gran canal (CONAGUA, 2007).



Emersión aparente de un estacionamiento subterráneo en la zona lacustre del valle de México (Auvinet et al.)

Desde el siglo XIX se ha reconocido la importancia de recargar el acuífero del valle de México mediante la infiltración de agua para mitigar la explotación intensiva a la que ha sido sometido. De ahí surgen dos objetivos primordiales: (a) recargar el acuífero principal del valle (estratos profundos) o (b) inyectar agua en los estratos superficiales. Con base en lo anterior, esta tesis tuvo como objetivo principal evaluar el efecto de la inyección de agua para contrarrestar el fenómeno del hundimiento regional restableciendo, al menos localmente, la presión

hidrostática original en los estratos permeables superficiales del subsuelo.

Para ello, se estudiaron las experiencias previas donde se ha llevado a cabo la inyección de agua con la finalidad de controlar localmente los hundimientos. Se revisaron las soluciones analíticas y numéricas aplicables a la evaluación de la inyección de agua en el subsuelo del valle de México. Además, se utilizaron modelos numéricos bidimensionales y tridimensionales basados en los métodos de elementos finitos y diferencias finitas para simular el fenómeno de inyección de agua en el subsuelo. Se calibró un modelo numérico 3D de diferencias finitas con una prueba de bombeo de larga duración. Se realizó una predicción de los efectos de la inyección de agua en los estratos permeables, específicamente en la capa dura del subsuelo del valle de México. Se obtuvieron recomendaciones en cuanto a la metodología a seguir para la evaluación de los efectos de la inyección de agua, mediante el análisis de las condiciones de flujo transitorio en estratos permeables superficiales del subsuelo del valle de México.

Con los parámetros hidráulicos obtenidos de la calibración efectuada en esta investigación, se llegó a la conclusión de que es posible restablecer localmente la presión hidrostática original en la capa dura con un gasto de inyección razonable (entre $Q = 0.1$ y 0.5 l/s). Es recomendable realizar pruebas de inyección en el campo con instrumentación piezométrica para verificar los gastos calculados en esta tesis.

Los estudios realizados son una importante aportación a la solución del hundimiento regional, problema muy delicado, pues afecta a infraestructura y edificaciones de gran importancia, como los sistemas de drenaje, los sistemas de transporte y los monumentos históricos ubicados en el centro de esta metrópoli. |



Afectación del hundimiento a la línea A del Metro (López-Acosta et al., 2009).