

**INFORME SOBRE LA DOCUMENTACIÓN REFERENTE A LA
REMODELACIÓN DE LA M-30**

**ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS REQUERIDOS POR LA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO SOBRE LAS AFECCIONES
AL RÍO MANZANARES**

M-30/CHT/002

9 DE AGOSTO DEL 2004

INTRODUCCIÓN

El día 21 de Julio se mantuvo una reunión en la sede de la Confederación Hidrográfica del Tajo a petición del Delegado de Infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid, con miembros del Ayuntamiento, técnicos de las empresas contratadas por el mismo y responsables y técnicos de la Confederación Hidrográfica del Tajo. La reunión tuvo lugar bajo la presidencia de D. José Antonio Díaz Lázaro, Comisario de Aguas, según recoge el correspondiente memorandum. El fin de la misma era una presentación oral de los trabajos hidrogeológicos y geotécnicos complementarios realizados a petición de la C.H.Tajo en sendos escritos del 28 de junio y 14 de julio. Trabajos que fueron posteriormente entregados por escrito, siendo objeto del presente informe el **Documento 1 “ Evaluación del efecto del soterramiento de la M-30 sobre la hidrogeología del subsuelo y posibles asientos de los edificios colindantes”** incluido en el Tomo I del estudio de referencia.

RESULTADOS

Para evaluar el efecto del soterramiento de la M-30 sobre el flujo de agua subterránea se ha realizado un modelo digital tridimensional a escala regional y otros

modelos numéricos locales de una, dos y tres dimensiones. En los modelos locales se analiza la situación piezométrica antes y después del soterramiento al objeto de evaluar los efectos del mismo.

En la realización del modelo regional se han detectado algunas inconsistencias relativas a las condiciones de contorno y los datos de partida. Pero estas no alteran los resultados obtenidos en lo que concierne al objetivo final de los estudios. Por otra parte solo tiene como objeto establecer las condiciones de contorno del modelo local.

Los principales resultados obtenidos son:

1º.- El Río Manzanares en condiciones “casi naturales” en la década de los setenta del pasado siglo XX, cuando las extracciones de agua subterránea eran de poca entidad, era un río ganador, con un flujo oblicuo hacia el mismo. El flujo subterráneo se descargaba en él, pero debido a la impermeabilización del lecho, por las obras de canalización, lo hacía a ambos drenes laterales situados en el trasdos de las pantallas laterales. Los drenes a su vez se descargaban agua abajo en el propio río.

El flujo es tridimensional (descargas laterales y vertical ascendente por el lecho del río) en los cinco kilómetros inmediatamente anteriores a donde se producirá el soterramiento de la M-30, sobre un substrato del terciario detrítico (arenas y arcillas), estimándose dicha descarga en 300 l/s.

En la zona del soterramiento de la M-30 (desde Marques de Monistrol al nudo Sur), el substrato lo constituye la facies de transición (arenas arcillosas “tosco” y margas complejas “peñuelas”). En esta zona el flujo es en la práctica lateral por ambos márgenes y la descarga de unos 30 l/s (50 l/s según el modelo local), se realiza a los drenes longitudinales, siendo despreciable el flujo vertical.

2º.- Como análisis de sensibilidad con el modelo regional, se incrementó la permeabilidad de la “peñuela” de 0,004 m/d a 0,1m/d, igualándola a la del “tosco”, sin que se modificara el flujo y apenas el caudal de descarga.

3º.- Del análisis de la piezometría de los sondeos efectuados en la zona donde se producirá el soterramiento se deduce que el nivel freático se mantiene por debajo de la cota del río, constituyendo el dren el nivel de descarga, siendo el gradiente

piezométrico de 1 a 2 %. No obstante existen otras pequeñas descargas locales hacia cotas menores, sótanos de edificaciones próximas y túneles.

Las oscilaciones naturales del nivel freático tienen un valor medio de 0,50 m.

4º.- El análisis de sensibilidad a un aumento de nivel del agua en la zona externa del soterramiento, muestra que un incremento de 2 m produce una variación lineal en el resto del acuífero.

Por otra parte incrementos de la recarga de 10 a 50 mm/año, apenas tiene efecto sobre el nivel piezométrico y de la misma forma variaciones pequeñas de la transmisividad (permeabilidad por espesor del acuífero) tampoco tienen efectos relevantes sobre los niveles.

5º.- Se estima que el ascenso máximo producido desde que se construyan las pantallas del soterramiento y el nuevo dren (de 3 a 6 meses), será de 3,2 m en la margen derecha y 2,4 en la izquierda.

6º.- La predicción de la piezometría post-soterramiento según el modelo digital, con drenes longitudinales de 0,2 % de pendiente en las pantallas, indica que los descensos máximos son del orden de 1 m, localizados en la margen derecha del enlace de Pirámides. En el resto del trazado estos descensos son menores de 0,20 m para el tramo Marques de Monistrol- Puente de San Isidro y de 0,40 para el tramo Puente de San Isidro - Nudo Sur . Los ascensos máximos son del orden de 0,5 m localizados en las proximidades de los nuevos drenes. Manteniéndose por debajo de 0.5 m en el tramo Marques de Monistrol - Puente de San Isidro y de 0,60 m en el tramo Puente de San Isidro - Nudo Sur.

Teniendo en cuenta las oscilaciones naturales, las variaciones extremas que cabe esperar son de -1,5 y +1 m sobre los niveles actuales.

7º.- Considerando la pequeña magnitud de las oscilaciones freáticas debidas a las obras de soterramiento y los incrementos de tensión efectiva por el cambio de posición de los drenes actuales, los asientos obtenidos, según modelo, son del orden milimétrico, con distorsiones angulares muy por debajo de los umbrales críticos.

Los únicos asientos esperables se deben a la deformabilidad del aluvial, supuestamente flojo, donde no es previsible la cimentación de edificios.

8°.- La zona final del trazado discurre enteramente sobre el aluvial y la "peñuela" y en los sondeos del proyecto solo se han encontrado pequeñas capas de yesos a profundidades mayores que el soterramiento, por lo que no existen riesgos de posibles karstificación de los yesos debidos a cambios de flujo de agua por las obras de soterramiento y por tanto colapsos por esta causa.

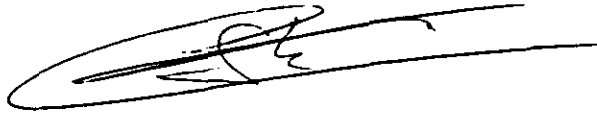
9°.- Se prevé una red de piezómetros para realizar el monitoreo de los niveles durante y después de las obras.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

A la vista de la documentación analizada no son previsibles incrementos de afecciones importantes a las aguas subterráneas por las obras de soterramiento, sin embargo se debería tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) Los drenajes en el trasdos de las pantallas deberían tener una capacidad de evacuación de al menos 100 l/s, cada uno, en su tramo final y unos puntos de descarga al río que bajo ninguna circunstancia se encuentren obstaculizados.
- b) Teniendo en cuenta la hidrogeología y la deformabilidad del terreno no existe inconveniente, si se desea, profundizar los drenajes para corregir en parte las descargas puntuales a sótanos de edificios próximos.
- c) Debido a los ascensos de nivel freático en el periodo comprendido entre la construcción de las pantallas y la de los drenes, es necesario establecer un plan de bombeo temporal y su vertido, para mantener los niveles.
- d) Durante la excavación y construcción se debe evitar la descarga de aguas fecales o de escorrentía al subsuelo.
- e) Durante las obras, los acopios o tanques de almacenamiento de posibles contaminantes debe estar debidamente aislados evitándose su vertido sobre el terreno. En los piezómetros agua abajo de los puntos de acopio además de

controlar los niveles se debería tomar muestras de aguas periódicas para su análisis.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

Fdo. Fernando López-Vera

Catedrático de hidrogeología de la UAM