

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Esta tesina tiene dos objetivos. El primero es presentar y justificar una propuesta para el proceso de excavación atendiendo a la problemática inducida por las aguas subterráneas, sin hacer hincapié en las características geotécnicas para el estudio de la rotura, ni los empujes de tierra sobre las pantallas ni las deformaciones del terreno. El segundo objetivo es evaluar el posible efecto barrera durante la explotación del túnel y las medidas para corregirlo.

Los cálculos se han realizado mediante modelos en elementos finitos empleando el programa TRANSIN III [5]. Los modelos se han realizado a partir de la información hidrogeológica recopilada y del estudio estratigráfico e hidrogeológico detallado a lo largo del trazado. Los datos se han obtenido a partir de interpretación de campañas de investigación anteriores [6], testificación de sondeos y correlación de éstos con resultados de CPTU, experiencias durante la realización de pozos y piezómetros, campañas de medidas de niveles piezométricos y realización e interpretación de ensayos hidráulicos (ensayos de bombeo y de pulso).

La estructuración de este trabajo no corresponde con la secuencia cronológica seguida para el cumplimiento del primer objetivo citado al inicio de este capítulo. Los cálculos se realizaron de forma más o menos simultánea con la obtención de datos hidrogeológicos. El primer modelo realizado tuvo como objetivo la evaluación del riesgo de sifonamiento durante la excavación, así como la estimación de gradientes verticales y presiones de agua sobre las pantallas. Para ello se consideró una sección vertical hipotética y representativa de las condiciones generales de la obra. A partir del análisis de sensibilidad de este modelo se contempló la posibilidad de drenar los materiales que quedan por debajo de la excavación. Se realizó además, un modelo bidimensional en planta para evaluar la viabilidad de drenar el acuífero Superficial mediante bombeo entre pantallas. Una vez contemplada como solución el drenaje de los materiales que quedan por debajo de la contrabóveda (secuencia de arenas finas, limos y arcillas, “Cuña de Limos”) se concretó el diseño de los pozos sangradores entre pantallas. Se realizó un ensayo de bombeo específico para evaluar la viabilidad del drenaje en estos materiales, mediante un pozo y un piezómetro de control cuyo diseño se asemeja al diseño de los pozos y piezómetros planteados como solución. La interpretación de este ensayo, también realizada con un modelo numérico, ha permitido estimar, con mayor detalle, las permeabilidades y coeficientes de almacenamiento para la simulación en régimen transitorio de la solución propuesta.

El análisis del efecto barrera a escala regional se ha simulado mediante el modelo calibrado del Delta del Llobregat del GHS de la UPC [7]. Para ello, se ha implementado la traza del túnel, refinado la malla de elementos finitos en la zona de la traza del túnel y se han modificado la transmisividad del espacio entre pantallas para representar la barrera y las medidas correctoras. El estudio se ha realizado en régimen transitorio, utilizando un periodo de tiempo de 36 años discretizado en intervalos mensuales, comparándose la evolución real de los niveles en este acuífero desde el año 1965 hasta diciembre del 2001, respecto a los efectos que habría tenido la construcción de un túnel sobre los niveles en este periodo. Asimismo, se han comparado en un periodo de referencia tres situaciones, las piezometrías sin el túnel y con el túnel con y sin medidas

correctoras. La piezometría considerada de referencia queda del lado de la seguridad al ser ésta algo más desfavorable que la obtenida a partir de las campañas de medida.