

## ***CAPITULO XII. ESTUDIOS Y TRABAJOS AUXILIARES***

***Accesos al lugar***

***Evacuación del agua bombeada***

***Características del pozo***

***Piezómetros y pozos de observación***

***Conocimiento geológico***

## CAPITULO XII

### ESTUDIOS Y TRABAJOS AUXILIARES

#### **Accesos al lugar**

Teniendo presente que un equipo de bombeo está constituido por material pesado, antes de decidir su transporte al lugar donde se encuentra ubicado el sondeo es aconsejable una visita a la zona para confirmar el buen estado de los accesos o, en caso contrario, proceder a su acondicionamiento. De esta manera se evitarán traslados inútiles o pérdidas de tiempo que inciden negativamente en el costo del trabajo proyectado. También es importante que el entorno del sondeo se encuentre en buenas condiciones para facilitar las operaciones propias de montaje y desmontaje del material.

Cuando existan piezómetros que van a ser observados para complementar la información suministrada por el pozo de bombeo, los accesos entre los distintos puntos han de ser fáciles y así poder establecer un control del conjunto del modo más cómodo posible.

#### **Evacuación del agua bombeada**

Deben tomarse todas las precauciones posibles para evitar que el agua extraída retorne al acuífero durante la realización de la prueba.

En los casos de acuíferos poco profundos, estas medidas deben extremarse, puesto que suelen tener un recubrimiento impermeable de escasa potencia o incluso nulo.

Mediante tuberías o zanjas impermeabilizadas se avacuará el agua bombeada hasta una distancia lo suficientemente grande como para evitar que un posible reciclaje afecte a las medidas del pozo de bombeo o de los piezómetros de observación. Cualquier descuido en este sentido podría invalidar el trabajo realizado al no ser representativas las evoluciones de niveles tomadas.

Cuando el acuífero está aislado por un paquete impermeable de gran potencia no es necesario recurrir a obras auxiliares para evacuar el agua, pero siempre es conveniente tener presente la posibilidad de una recirculación. En ningún caso conviene tirar el agua en el entorno próximo a la perforación, aún en el supuesto de que exista una capa impermeable de gran potencia, dado que de una parte se puede producir un encharcamiento del lugar de trabajo causando las consiguientes molestias al personal que se ocupa del bombeo y de otra pudiera ocurrir que el espacio anular comprendido entre la pared de perforación y entubación no estuviera bien compactado, poniéndose en comunicación el agua bombeada con el acuífero a través de dicho espacio anular.

## Características del pozo

El pozo debe estar perfectamente acondicionado antes de proceder a ningún tipo de bombeo.

Si el objetivo del ensayo es determinar las características hidráulicas del acuífero, además de un perfecto desarrollo, el pozo reunirá las siguientes condiciones:

- Conviene que sea completo, es decir, deberá atravesar el acuífero en toda su totalidad, para poder aplicar los métodos convencionales expuestos en los capítulos II, III y IV. De lo contrario podrán, con ciertas limitaciones, usarse las correcciones indicadas en el apartado de «pozos incompletos» de este texto.
- Debe tener un tipo de acondicionamiento adecuado a los terrenos encontrados. En rocas consolidadas, una simple tubería ranurada es suficiente. No ocurre lo mismo en acuíferos constituidos por gravas o arenas, donde el sistema utilizado dependerá de la granulometría de la formación, siendo corriente el equipar el sondeo mediante filtros normales o especiales con empaques de grava clasificada.
- Resulta de sumo interés disponer del corte esquemático de la perforación así como de la columna litológica detallada, para mejor interpretar posibles fenómenos anómalos que pueden presentarse en el transcurso del ensayo.
- Conviene tener una información detallada sobre las incidencias habidas durante la perforación, así como en los trabajos de acondicionamiento y desarrollo del sondeo.

## Piezómetros y pozos de observación

Para valorar exhaustiva y correctamente un bombeo de ensayo es preciso disponer de puntos de observación que complementen la información suministrada por el propio pozo de bombeo. Sólo de esta manera se podrán cuantificar, con cierta exactitud, los parámetros que definen el acuífero ensayado. También es cierto que los datos proporcionados por el pozo de bombeo son suficientes para el cálculo de la transmisividad, pero conviene tener otros puntos de observación para contrastar resultados en casos de compleja interpretación.

No todos los pozos existentes en la zona deben ser elegidos como puntos de observación. La distancia al punto de bombeo, el sistema de ejecución, el tipo de acondicionamiento, la profundidad, las características específicas de cada pozo, etc., son factores a tener en cuenta para elegir puntos de observación con posibilidades de obtener unos resultados fiables.

Si se dispone de medios económicos, lo más conveniente es la ejecución de unos piezómetros que aseguren la bondad de las observaciones realizadas.

En términos generales, la disposición de los piezómetros debe ser tal que formen dos líneas perpendiculares con su punto de corte sobre el pozo de bombeo.

El número de pozos auxiliares aconsejables es de dos por línea.

Si existe flujo natural, la disposición de estos pozos respecto del flujo será en cruz, con una línea perpendicular y otra paralela a dicho flujo. Cuando los medios económicos resultan insuficientes para poder formar las dos alineaciones anteriormente mencionadas, es recomendable colocar los piezómetros según la dirección del flujo y aguas abajo del mismo.

Si existen límites o barreras, conviene situar un piezómetro próximo al pozo de bombeo para poder obtener mediciones que permitan determinar los valores de transmisividad y almacenamiento, antes de que aparezcan los efectos de la barrera. Asimismo, gracias a este piezómetro podrá calcularse la distancia a que se encuentra dicha barrera.

La distancia entre el punto de bombeo y los respectivos piezómetros deben ser aproximadamente equidistantes en una representación logarítmica.

En función del tipo de acuífero (cautivo, libre o semiconfinado), y del radio de influencia del bombeo, los puntos de observación deben situarse más o menos próximos al pozo bombeado. Así, si el acuífero es libre, el valor del radio de influencia es reducido, y la distancia entre pozos será pequeña. En acuíferos cautivos pueden utilizarse puntos de observación más alejados debido a que el radio de acción se puede propagar a varios kilómetros. No obstante, no conviene que las distancias sean muy grandes, por dificultar el trabajo al tener que hacerse largos desplazamientos. Por otro lado, el tiempo de validez para la correcta aplicación de algunas fórmulas (Jacob) en piezómetros alejados del pozo de bombeo puede resultar demasiado elevado, además de añadir dificultades para tomar las mediciones de nivel por ser casi inapreciables los descensos conseguidos a partir de una cierta distancia.

## **Conocimiento geológico**

Resulta evidente que no se pueden dar normas generales sobre el conocimiento geológico que se requiere para la correcta interpretación de un ensayo de bombeo.

Sin embargo, se pretende en este apartado hacer una llamada de atención sobre la necesidad de contar con una recopilación, previa al ensayo, sobre datos geológicos.

Esta recopilación puede tener un carácter exclusivamente documental pero es aconsejable hacer una pequeña prospección del entorno, y centrar una serie de puntos significativos, tanto en la litología como en la tectónica del lugar, tendentes a obtener conocimiento en aspectos tales como:

- Presencia de barreras o bordes impermeables, bien por contacto normal como por fallas o cabalgamientos.
- Identificar el área de recarga y tratar de ver la posibilidad de alguna incomunicación con el pozo, tal como fallas, anticlinales de núcleo impermeable, etc.
- Reconocer los materiales del corte del sondeo y deducir sus características de permeabilidad, incluso en los terrenos no acuíferos, al objeto de poder predecir posibilidades de drenajes diferidos, goteos verticales, etc.
- Reconocer la litología del material acuífero, el sistema de funcionamiento del agua en el mismo y valorar previamente, entre qué margenes deberían variar los parámetros hidrogeológicos.
- En general, cualquier observación de este tipo puede ser de una ayuda inestimable a la hora de interpretar el ensayo de bombeo.