

10. TECNICAS GEOFISICAS DE SUPERFICIE.-

La permeabilidad es una de las características básicas de las formaciones rocosas. Definida en función del grado de interconexión de los espacios porales, es el parámetro que condiciona la capacidad de circulación de los fluidos a través del subsuelo.

Su determinación se realiza de modo experimental mediante ensayos específicos que implican el desplazamiento de fluidos.

Desde el punto de vista de los métodos geofísicos de superficie, no existe ningún parámetro característico directamente relacionado con la permeabilidad, es decir con el grado de conexión entre los poros de las formaciones rocosas del subsuelo.

Sin embargo, la permeabilidad es generalmente tanto más alta cuanto mayor sea la porosidad, asumiendo que exista la necesaria conexión entre los poros.

A diferencia de la permeabilidad, la porosidad es un parámetro que influencia directamente los valores de otros parámetros físicos tales como la resistividad eléctrica, Por ello sí

resulta factible estudiar variaciones de porosidad en el subsuelo a partir de las medidas de resistividad realizadas en superficie, al menos conceptualmente.

Es conveniente tener en cuenta que la efectividad de cualquier técnica geofísica de superficie depende directamente del contraste en los valores del parámetro que se trate de medir y también del rango de profundidades involucrado en las medidas. En consecuencia no se puede establecer a priori una previsión respecto al grado de precisión de las determinaciones geofísicas para un problema concreto y menos cuando se traten de medir variaciones de pequeño orden de magnitud a través de técnicas indirectas. Este sería el caso de las medidas relativas a la permeabilidad.

Aunque a nivel teórico cabría considerar que varias técnicas geofísicas de superficie pueden ser capaces de detectar variaciones en la distribución de porosidad del subsuelo, en la práctica son las técnicas de prospección mediante resistividades las que ofrecen las mejores posibilidades objetivas al respecto.

En cualquier caso no es un problema sencillo porque las medidas de resistividad están afectadas por un considerable número de variables o parámetros físicos además de la porosidad.

Un análisis detallado de la influencia de cada uno de ellos puede verse en McNeill 1.980.

Con la denominación genérica de «prospección por resistividades» se agrupa a un considerable número de métodos geofísicos con características específicas en cuanto a su capacidad de penetración, resolución lateral y vertical, condiciones de aplicación, etc. Este es un aspecto importante en el planteamiento

general de este trabajo: La variedad de posibles técnicas a utilizar para la resolución de objetivos similares.

Al objeto de establecer una cierta sistemática en la descripción de los métodos aplicables al estudio de los medios rocosos de baja permeabilidad, cabe diferenciar dos ámbitos de actualización: Medios sedimentarios con predominio de materiales arcillosos en su composición y medios metamórficos o cristalinos.

Las características y problemática de uno y otro son muy diferentes. Así en los medios sedimentarios (cuencas Terciarias) la permeabilidad va ligada directamente a la presencia de niveles detríticos; arenas, gravas o conglomerados; siendo muy importante al respecto la forma en que tales materiales se distribuyen en el conjunto de la sección.

En las formaciones metamórficas o cristalinas la porosidad intergranular es prácticamente nula y por tanto también lo es la permeabilidad de tipo primario. Sin embargo la presencia de fracturas, que en muchas ocasiones afectan a este tipo de materiales, hace que la permeabilidad global pueda ser importante, sobre todo cuando tales fracturas son abiertas y están conectadas entre sí.

De acuerdo con este esquema, los objetivos a resolver en uno y otro caso son sensiblemente diferentes entre sí. En medios sedimentarios las variaciones de permeabilidad van ligadas a cambios en la naturaleza litológica de las formaciones mientras que en medios metamórficos y cristalinos la permeabilidad depende de la existencia de zonas afectadas por fracturación, con independencia de la escala a que se considere el fenómeno.

Este esquema es el que podemos considerar como general aunque sin excluir algunas variantes como puede ser la existencia de capas con porosidad intergranular englobadas en series metamórficas.

En todo caso cabe indicar que no existe una metodología geofísica específica para estudios de las formaciones rocosas de baja permeabilidad. Las referencias bibliográficas son muy escasas o inexistentes y por ello la mayor parte de las ideas contenidas en este trabajo son consideraciones de tipo teórico aunque basadas en experiencias de aplicaciones geofísicas especiales en el ámbito de la hidrogeología.