

EXPLORACION MEDIANTE FOTOGRAFIAS AEREAS.

Los reconocimientos de la corteza terrestre mediante la fotointerpretación de las fotografías aéreas han permitido incrementar notablemente los estudios de exploración del agua subterránea. Las fotografías aéreas en blanco y negro permiten al geólogo o ingeniero tener a la mano una gran cantidad de información que de otra manera le sería sumamente difícil acumular ya que el -- trabajo de campo directo (que no es eliminado por las fotografías aéreas sino solamente reducido) es sumamente difícil y lento, sin contar con que una buena cantidad de detalles geológicos, que pueden ser de mucho interés, pueden pasar desapercibidos.

Mediante el estudio de las fotografías aéreas es posible elaborar, con relativa sencillez, planes fotogeológicos conteniendo una gran cantidad de información con detalles característicos que permiten la definición de los lugares más adecuados para la construcción de pozos de abastecimiento.

Precisamente en los últimos años se han desarrollado nuevos métodos de exploración denominados "Métodos de percepción remota" cuyo objetivo fundamental consiste

la toma de fotografías aéreas con películas especiales para ciertos rangos del espectro electromagnético, estas fotografías se pueden tomar desde aviones o satélites artificiales lo que permite detectar una gran cantidad de detalles tales como: mantos acuíferos, características físicas y químicas del agua, identificación de fondos lacustres, sedimentación en vasos de presas, la variación de niveles de agua, la salinidad etc. Como puede observarse toda esta información no es posible obtenerla mediante el estudio de fotografías aéreas en los rangos visibles del espectro electromagnético. Para mayor información respecto a estos interesantes medios de estudio se pueden encontrar amplias referencias en la revista "Photogrammetric Engineering" de Sept. del 67.

EXPLORACIONES GEOFISICAS.- Los métodos de exploración geofísica del terreno, también conocidos como métodos de exploración indirecta, han venido desarrollándose recientemente de manera muy importante y particularmente son útiles en la investigación del agua subterránea como un complemento de los estudios aéreos. Además de la facilidad con que pueden detectarse todo tipo de -

estructuras geológicas subterráneas, propiedades físicas generales de las rocas, anomalías etcétera - con gran certidumbre. Los métodos geofísicos de mayor interés en la investigación del agua subterránea son el método eléctrico y el método sísmico por lo que solamente estos serán estudiados en este trabajo. +

+ Existen también los métodos gravimétricos y magnéticos solo que la aplicación de estos es un poco más restringida dada la facilidad de interpretación y la seguridad de los métodos antes mencionados.

EL METODO ELECTRICO.- Consiste fundamentalmente en la medición de la resistividad que presentan las formaciones rocosas al introducirles corriente eléctrica.

La restividad se puede describir como la oposición natural del terreno al paso de la corriente.

Los valores de la restividad se determinan mediante la inserción de cuatro electrodos colocados en la superficie del terreno (Fig. 1.10), a dos de los cuales se les aplica corriente eléctrica; en los otros dos electrodos se mide la pérdida de potencial. Es obvio que el método se ve restringido en cuanto a la profundidad de alcance de estas mediciones ya que la misma varía en función de la separación de los electrodos así como de la corriente inducida. Las mediciones de resistividad así efectuadas son comparadas con valores característicos ya tabulados para las distintas formaciones geológicas y de esta forma pueden ser reconocidas por ejemplo: Materiales de alta restividad como grava y arena pueden ser fácilmente distinguidas las arcillas y pizarras que presentan una baja resistividad.

La prospección por resistividad puede permitir el cálculo aproximado de la porosidad que es uno de los factores que mayor interés presentan en la búsqueda del agua subterránea. Las medidas obtenidas, son valores que, indirectamente, contribuyen a la evaluación de las probabilidades de localización; - Factores tales como: una alta resistividad, determinada por patrones resultantes en un estudio, puede ser el mejor índice para la exploración mediante sondeos directos ya que indican la presencia de posibles formaciones arenosas.

Las condiciones del terreno que pueden influir en las medidas obtenidas de un estudio eléctrico son: Partes metálicas, líneas conductoras de alto voltaje, tuberías metálicas para conducción de agua, el agua de filtración después de la lluvia etcétera.

El método eléctrico... Consiste fundamentalmente en la medición de la resistividad que presentan las formaciones rocosas al introducirse corriente eléctrica. La resistividad se puede describir como la oposición natural del terreno al paso de la corriente. Los valores de la resistividad se determinan mediante la inserción de cuatro electrodos equidistantes en la superficie del terreno (Fig. 1.10), a los que se les aplica corriente eléctrica; en los otros dos electrodos se mide la pérdida de potencia. Es obvio que el método se ve restringido en cuanto a la profundidad de alcance de estas estaciones ya que la misma varía en función de la resistencia de los electrodos así como de la corriente inyectada. Las resistencias de las estaciones se miden con electrodos con valores característicos ya tabulados para las distintas formaciones geológicas y de esta forma pueden ser reconocidas por ejemplo: formaciones de alta resistividad como grava y arena pueden ser fácilmente distinguidas las arcillas y pizarras que presentan una baja resistividad.

EL METODO SISMICO.- El estudio geofísico del terreno por métodos sísmicos se basa en la medición de la velocidad de transmisión de las ondas de choque a través del medio rocoso en estudio. El principio de refracción sísmico se basa en el hecho observado de que distintos materiales rocosos presentan distintas velocidades de transmisión de las ondas.

Los métodos consiste en producir una onda de choque, ya sea mediante una explosión o mediante el golpe del terreno con un martillo pesado, la velocidad de transmisión de la onda de choque será registrada en un sismógrafo y puede ser detectada a diferentes distancias del sitio de la detonación al mismo tiempo, esto último mediante la colocación de geófonos que se encargan de mandar las perturbaciones recibidas al sismógrafo. (ver Fig. 1.11)

Las medidas de la velocidad de transmisión permiten comparar con los valores típicos de formaciones geológicas conocidas a la vez que existen ecuaciones que nos permiten calcular los espesores de los mismos, de esta manera el método sísmico nos facilita la construcción de perfiles geológicos de donde es posible inferir fácilmente -- las diversas condiciones geológicas que pueden influir -- en la formación de acuíferos y nos brinden también la -

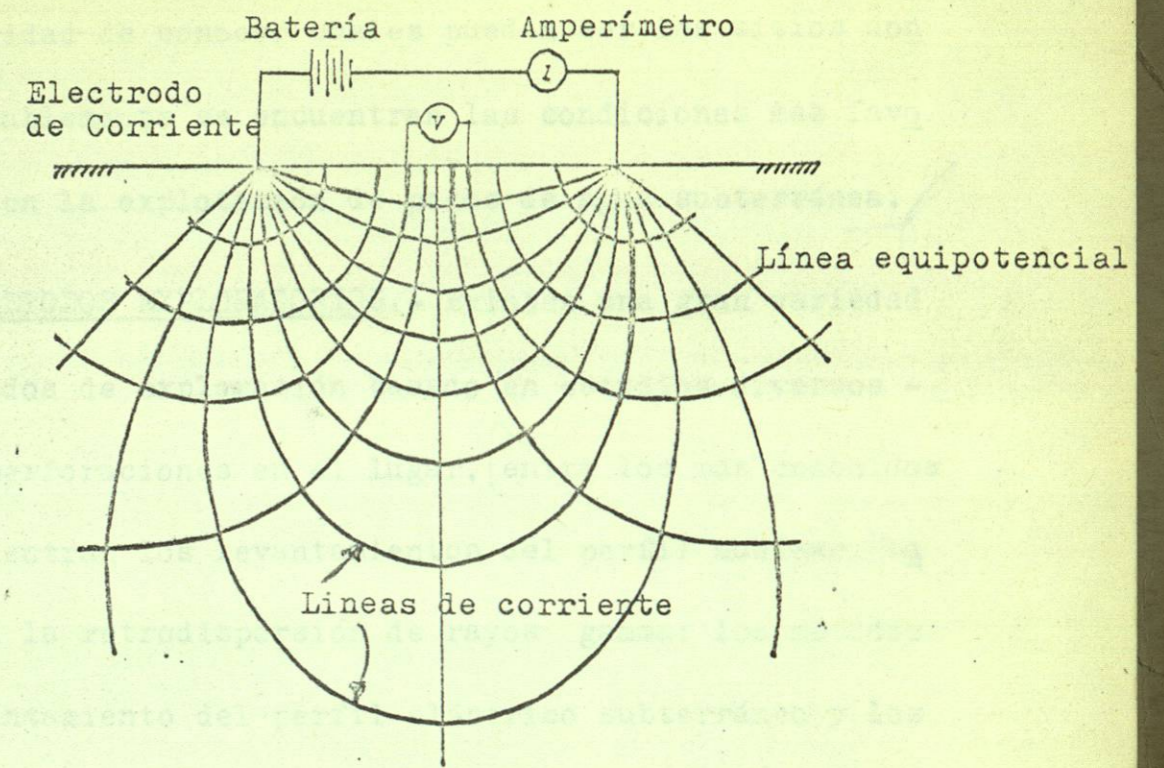
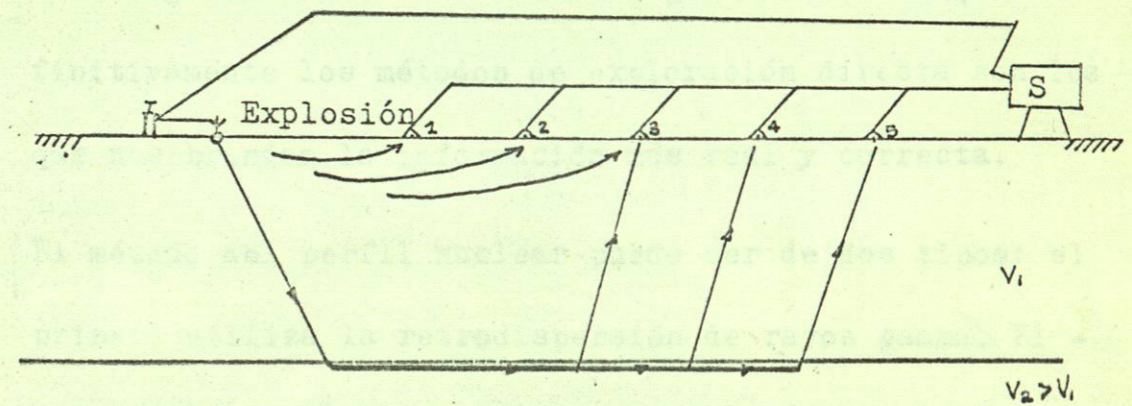


Figura I.10.- Medición de la resistividad en un terreno homogéneo.



1, 2, 3, etc. =geófonos
S= Sismógrafo

Figura I.11.- Método de Prospección sísmica.