



INVESTIGACIÓN GEOFÍSICA PARA LA BUSQUEDA DE NUEVAS FUENTES DE AGUA SUBTERRANEA EN JOBABO

Rebeca Fernández Enríquez, Leonardo Cantillo Riverí y Lázaro Alfonso Olivera

EIPH Camagüey, Cuba, Avenida de la Libertad # 20 entre Alonso Fruto y Candelaria, Camagüey 70300, espsup23-5@eipi.cmg.hidro.cu

RESUMEN

Debido a la mayor demanda de agua subterránea que presenta el Municipio de Jobabo que constaba con 4 pozos de abasto con un caudal en conjunto de 10 – 11 L/s se orientó la tarea de ubicar nuevas fuentes de abasto para resolver la necesidad de agua en el menor plazo posible. Se realizaron investigaciones geofísicas utilizando el método geofísico eléctrico en su variante de Tomografía, empleando el dispositivo Wenner – Schlumberger.

Las rocas presentes en la zona de trabajo son de origen vulcanógeno – sedimentarias predominando las areniscas, tobas y basaltos; se caracterizan por presentar aguas de fisuras o grietas por lo que las zonas más perspectivas se asocian a las zonas de contactos entre diferentes tipos de rocas, fallas o fracturas. La cobertura de las rocas está formada por arcillas y arcillas arenosas.

Se realizaron 4 perfiles de Tomografía eléctrica usando 24 electrodos espaciados cada 10 m para estudiar el corte geológico hasta 45 m de profundidad. Dos de las tomografías fueron usadas como patrones de búsqueda y dos para ubicar las nuevas fuentes.

Como resultado final se presentan las tomografías obtenidas y las zonas perspectivas para la ubicación de nuevos pozos. El primer pozo perforado entrega un gasto de 10 L/s y cubre la actual demanda del poblado.

ABSTRACT

The Municipality of Jobabo presents the biggest demand of groundwater. Had 4 supply wells with a flow of 10-11 L/s and needs of locating new supply sources for solving the necessity of water in the smallest possible term. The geophysical investigations consist in using the electric geophysical method in variant of Tomography, using the arrangement Wenner-Schlumberger.

The present rocks in the work's area are of volcanic - sedimentary origin, prevailing the sandstones, tufa's and basalts, they are characterized to present waters of fissures or cracks, the more perspectives zone are associating to the areas of contacts among different types of rocks, flaws or fractures. The covering of the rocks is formed by clays and sandy clays.

There were investigated 4 profiles using electric Tomography with 24 electrodes, spaced each 10 m for studying the geologic layer until 45 m of depth. Two of the tomography was used as search patterns and two to locate the new sources.

As a final result, we obtained the perspectives areas and location of new wells. The first well perforated delivery an expense of 10 L/s and it covers the current demand of the town.

INTRODUCCIÓN

Debido a la mayor demanda de agua subterránea que presenta el Municipio de Jobabo, se dio la tarea a la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos de ubicar nuevas fuentes de abasto en áreas cercanas a los pozos que actualmente suministran el agua al Municipio.

Se realizaron Investigaciones Geofísicas utilizando el método eléctrico de Tomografía.

En el trabajo se presentan los puntos más perspectivas para ubicar las nuevas fuentes, los cuales serán analizados por el especialista hidrogeólogo teniendo en cuenta el radio de influencia que ejercería el bombeo en las fuentes existentes.



Se presenta la distribución de las tomografías realizadas, las zonas de grietas o fallas y la localización de los puntos perspectivas.

La geología presente en la zona está representada por rocas vulcanógeno – sedimentarias las cuales se caracterizan por presentar aguas de fisuras o grietas, por lo que las zonas más perspectivas se asocian a las zonas de contactos, fallas o grietas. Se encuentran Areniscas, conglomerados, gravelitas, tobas, tufitas limolíticas, calizas, silicitas, lavobrechas, andesitas, basalto- andesitas, basaltos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tomografía Eléctrica:

Se realizaron 4 tomografías que permiten relevar el corte geológico con una alta precisión. Los datos obtenidos fueron filtrados y exportados a un fichero .dat. Para los cálculos y el dibujo se empleó el programa RES2DINV de la Especialidad.

El método constituye una técnica de investigación en 2D del corte en profundidad, con un alto grado de detalle y un mínimo error en las mediciones.

Se utilizaron 2 trenzas con un total de 24 electrodos con una distancia entre ellos de 10 m. Variando la distancia entre pares de electrodos emisión-receptor por múltiplos de un valor "n" de profundidad se realizaron mediciones del potencial y corriente al introducir corriente externa en el suelo con el objetivo de determinar la resistividad aparente.

Resistividad Aparente (ρ_a). Es la variable que expresa los resultados de las mediciones eléctricas en la Tomografía Eléctrica, la que se toma como base de la inversión y posteriormente en la interpretación de los datos.

La misma está definida por la siguiente ecuación: $\rho_a = k \Delta U \Delta I^{-1}$, donde:

k es la constante del dispositivo o factor geométrico el cual para el dispositivo empleado: Wenner – Schlumberger :

$k = \frac{\pi a n(n+1)}{2}$, donde a es la distancia entre los electrodos de medición, ΔU es la diferencia de potencial y ΔI es la corriente medida en los electrodos.

Este es una configuración híbrida entre los dispositivos Wenner y Schlumberger (Pazdirek y Blaha, 1996). Una forma modificada del dispositivo Schlumberger con un espaciado constante se muestra en la Figura a; note que el factor "n" es la relación entre la distancia de los electrodos C1-P1 (o P2-C2) y el par potencial P1 – P2. (C1 y C2 son los electrodos de corriente, P1 y P2 son los electrodos en donde se mide la diferencia de potencial).

En el caso de los registros de campo se utilizó para la carga y descarga de los mismos el Electre II y el Proxys II respectivamente.

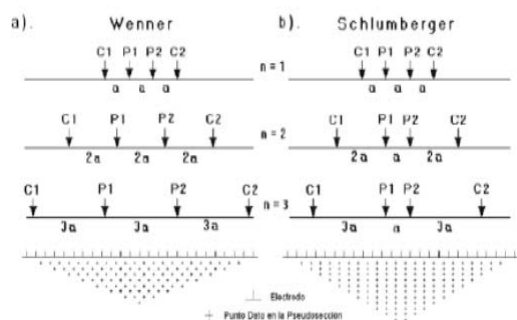


Figura 1. Dispositivo Wenner - Schlumberger

Este conjunto es moderadamente sensible a estructuras horizontales y verticales. En áreas en donde ambos tipos de estructuras geológicas son esperadas, este conjunto puede ser utilizado convenientemente. La combinación de estos dos dispositivos permite obtener los beneficios



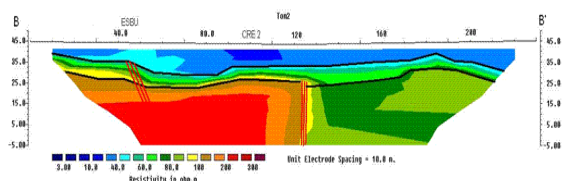
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tipo de roca asociada	Valor de resistividad (ohm.m)
Arcillas	< 5
Arcillas arenosas	5 - 20
Rocas fracturadas	50 - 100
Roca sin fracturas	> 100

SEXTA CONVENCION CUBANA DE CIENCIAS DE LA TIERRA, GEOCIENCIAS '2015

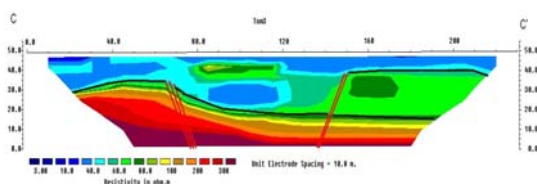


Tomografía 2 (Patrón)



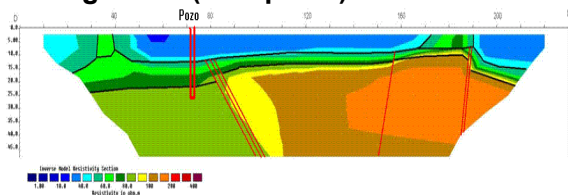
En el perfil se observan dos zonas de fallas o fracturas cerca de las estaciones 40 y 120. El espesor del acuífero se estima en 8 – 9 m.

Tomografía 3 (Búsqueda)



En este perfil se observan zonas de fracturas en las estaciones 40 y 150.

Tomografía 4 (Búsqueda)



En este perfil se observan zonas de fracturas en las estaciones 80; 160 y 190.

Resultados obtenidos en el primer pozo perforado por geofísica en Jobabo:

Pozo: 4778- IV -S/N

> N: 250.581.84 E: 453.968.34

> Profundidad: 14.10 m

> Nivel Estático: 3.30 m.

> Profundidad de Alumbramiento: 3.55 m.

> Gasto Recomendado: 10 L/s.

CONCLUSIONES

Las rocas presentes en el área son vulcanógeno – sedimentarias y se caracterizan por presentar bajas acuosidades, los gastos mayores se asocian a zonas de fracturas o fallas.

El valor de la resistividad de 50 – 100 ohm.m se asocia a las rocas con posibilidad de acumular agua subterránea.

Se detectaron las zonas de fallas donde se acumula mayor cantidad de agua subterránea, el pozo que se ubicó por geofísica aportó un caudal que garantiza la creciente demanda del poblado, las zonas de fallas detectadas permite en un futuro reubicar los pozos para obtener mayor caudal.



BIBLIOGRAFÍA

Ferrás, L. 2005. Manual de prospección geoeléctrica con corriente continua GEIPI.