



Paseo de San Roque nº 21, 3º, 1
05003 - AVILA
Tfs. 920 22 41 43 y 677 88 25 51

**PROSPECCIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA
ELÉCTRICA EN EL COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA
(BADAJOZ)**

Avila, junio de 2005

INDICE

- I. INTRODUCCIÓN
- II. GEOLOGÍA DE LA ZONA
- III. PROSPECCION GEOFISICA
 - 3.1. Investigación mediante la técnica de tomografía eléctrica
 - 3.2. Técnica de campo, procedimiento de medidas
 - 3.3. Trabajos realizados e interpretación
- IV. RESULTADOS

PLANOS

- Nº.-1 Situación general
- Nº.- 2 Emplazamiento de perfiles
- Nº.-3 Corte geoelectrico: Perfil nº. -1
- Nº.-4 Corte geoelectrico: Perfil nº. -2
- Nº.-5 Corte geoelectrico: Perfil nº. -3
- Nº.-6 Corte geoelectrico: Perfil nº. -4
- Nº.-7 Corte geoelectrico: Perfil nº. -5
- Nº.-8 Corte geoelectrico: Perfil nº. -6

ANEXOS

- Detalle del equipo empleado

I.- INTRODUCCION

A petición de la empresa ETM, S.L. INGENIERIA, en el mes de Junio de 2005 se ha llevado a cabo una prospección geofísica por medio de la técnica de tomografía de resistividades en el Complejo Lagunar de La Albuera (Badajoz).

En la citado complejo lagunar se pretende conocer la morfología, potencia y distribución de las formaciones litológicas del subsuelo. Para ello, se utilizó el método de resistividades en la modalidad de Tomografía Eléctrica, aprovechando el contraste del parámetro resistividad entre las diferentes facies del terciario.

En los apartados siguientes se describe el método de prospección utilizado, metodología, trabajos realizados, interpretación, etc.

II.- GEOLOGÍA

La zona donde se han realizado la investigación se encuadra dentro de la Cuenca del Guadiana.

Litológicamente, en el área se diferencian fundamentalmente dos unidades correspondientes al periodo Plioceno y Mioceno (Terciario). A continuación se describen los rasgos mas destacables de dichas unidades litológicas.

TERCIARIO

- **Plioceno.** Esta constituido por formaciones de rañas donde se observan cantos de cuarcitas de tamaños inferiores a 15-20 cm. envueltos por una matriz arcillosa o arcillo-limosa. El espesor de esta unidad es inferior a 4 metros.
- **Mioceno.** Se localiza a muro de la anterior unidad y se asocia con una sucesión de arenas, limos, areniscas, arcillas, conglomerados, etc.

Dicha formación se apoya sobre el basamento metamórfico o ígneo constituido por esquisto, gneises, granitos, etc.

III.- PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

3.1.- Investigación mediante la técnica de Tomografía Eléctrica

Esta metodología prospectiva técnica permite la determinación de los cambios litológicos lateralmente y en profundidad, aprovechando el contraste de la resistividad entre las diferentes formaciones litológicas.

Este método se basa en que toda roca, como conductor de la corriente eléctrica, se le puede considerar como un agregado que consta de un esqueleto sólido mineral, de líquidos y de gases.

En la resistividad de tal agregado influyen los siguientes factores:

- Resistividad de los minerales que forman la parte sólida de la roca.
- Resistividad de los líquidos y gases que rellenan los poros de la roca.
- Humedad de la roca.
- Porosidad, textura y forma y distribución de los poros incide de forma directa en la resistividad de la roca, a todo este conjunto se le denomina factor de formación, de aquí que:

$p = F \cdot p_w$, donde:

- p , es la resistividad del conjunto.
 - F , es el factor de formación
 - p_w , resistividad del fluido que contienen los poros.
- Los procesos físico-químicos que ocurren en el contacto de los líquidos de los poros y el esqueleto mineral.

Esta serie de aspectos teóricos expuestos son los que dan la pauta de comportamiento del parámetro resistividad para los diferentes materiales.

3.2.- Técnica de Campo, procedimiento de medidas

Uno de los nuevos métodos desarrollados en años recientes es el uso de la Tomografía Eléctrica 2-D (Electrical Tomography) o también llamada Imágenes Eléctricas (Electrical Imaging), que pueden obtener mejores resultados que otros dispositivos en áreas con geología moderadamente compleja (Griffiths y Barker 1993). Tales prospecciones se efectúan comúnmente usando un número grande de electrodos, 25 o más, conectado a un cable multi-conductor (Figura 1).

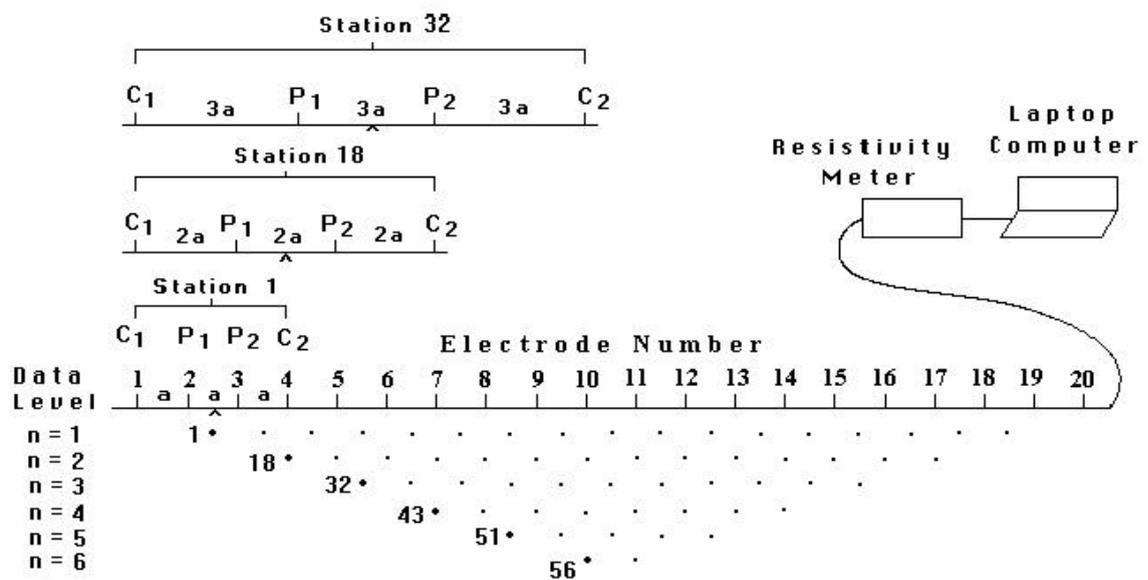


Figure 1. Dispositivo para prospecciones eléctricas 2-D y secuencia de medidas.

El equipo de medición empleado fue un resistímetro de corriente alterna de baja frecuencia, fabricado por la de las compañía Iris-Instruments, modelo Syscal-Pro, equipo de altas prestaciones y fiabilidad,

3.3.- Trabajos realizados e interpretación

La investigación llevada a cabo consistió en la realización de seis perfiles distribuidos por el complejo lagunar según se refleja en el plano nº.-2.

El dispositivo de medida utilizado fue el Schlumberger, con separación entre electrodos de 6 metros, lo cual permite investigar con gran detalle hasta una profundidad entorno a 40-50 metros.

Para la interpretación de los datos obtenidos en campo se utilizó el programa Res2Dinv 3.46 que efectúa la inversión completa 2D (y no la simple deconvolución iterativa de las pseudosecciones) de perfiles eléctricos de superficie para los diferentes dispositivos de medidas (dipolo-dipolo, polo-dipolo, Wenner, polo-polo, etc.).

El programa utiliza el método de los elementos finitos (FEM) en dos dimensiones para modelizar la respuesta eléctrica del subsuelo. No es necesario especificar ningún tipo de parámetro para la construcción de la malla, tan solo la posición y la numeración de los electrodos utilizados para las medidas de campo. El algoritmo iterativo de inversión se basa en la minimización del error cuadrático medio entre los datos de campo y los datos simulados mediante el FEM, según el método propuesto por Sasaki (1994).

El resultado es la obtención en forma de sección de la resistividad real de los diferentes materiales y su profundidad.

IV.- RESULTADOS

Los resultados de las interpretaciones de las secciones geoelectricas obtenidas se presenta en los planos nº.- 3 a 8, correspondientes a los perfiles nº.- 1 a 6 (plano nº.-2).

Los criterios de correlación establecidos para esta zona en concreto, con la finalidad de asociar datos geofísicos (resistividades) con litologías, se exponen a continuación:

LITOLOGÍA	RESISTIVIDAD (ohm.m.)
Rañas	15-50 (dependiendo de la proporción de cantos rodados)
Arcillas	5 – 12
Arcillas arenosas y/o limosas.	12 – 25
Arenas, limos, arcillas, areniscas, conglomerados, etc.	20 – 140 (Unidad muy variable, los valores más elevados se asocian con materiales con cierto grado de cementación).

En base a dichos criterios se describirán los rasgos más importantes en los diferentes perfiles geoelectricos realizados donde se han cartografiado, básicamente, tres unidades geoelectricas.

- Unidad de rañas;
- Unidad de predominio arcilloso que en ocasiones pasa lateralmente a arcillas arenosas, arcillas limosas, etc.;
- Unidad de predominio de arenas, limos, areniscas, conglomerados, etc.

A continuación se describen las particularidades más importantes relativas a las diferentes secciones geoelectricas obtenidas, realizando un tratamiento de conjunto debido a su similitud geológica.

- Rañas

Esta unidad se detecta a nivel superficial hasta 2-3 metros de profundidad, apreciándose importantes cambios laterales. Es destacar el alto contenido en arcillas y/o arcillas limosas, de aquí se desprende sus relativas bajas resistividades.

Aunque las rañas ocupan a nivel superficial todo el dominio estudiado, es prácticamente imposible establecer su continuidad por presentar resistividades muy similares con la unidad miocena que esta en contacto, reflejándose los puntos o zonas de presencia más clara.

- Arcillas

Alcanza esta unidad un gran desarrollo en los distintos perfiles. Es importante resaltar que esta unidad está formada por predominio de arcillas, como revelan sus bajas resistividades (<12 ohm.m.), siendo los valores más frecuentes inferiores a 10 ohm.m., lo cual da idea de que se trata de arcillas muy puras.

La potencia de la serie oscila entre 5 metros en el extremo E. del perfil n^o.5 a > 35 metros en el extremo O. del perfil n^o.-3.

- Arcillas arenosas y/o limosas

Se atribuye esta diferenciación litológica a cambios laterales en la anterior unidad, como consecuencia del aumento en arenas, limos, etc. Sus resistividades oscilan entre 12 y 25 ohm.m.

- Arenas, areniscas, conglomerados, arcillas, etc.

Esta unidad geoelectrica comprendida entre 20 y 140 ohm.m. de resistividad se correlaciona con alternancia entre arenas, arcillas, areniscas, limos, etc. Las áreas de mayor resistividad se correlacionan con predominio de

niveles de areniscas, conglomerados, etc. (> 80 ohm.m.), por el contrario valores próximos a 20 ohm.m., implica la presencia de niveles arcillas o arcillas arenosas.

V.- PERMEABILIDADES

A efectos hidrogeológicos, se puede evaluar cualitativamente el nivel de permeabilidad de las formaciones cartografiadas, basándonos en los valores de resistividad contrastados con estudios en la zona o en contextos geológicos similares.

En términos generales, está demostrado en este tipo de litologías que el aumento de granulometría es sinónimo de aumento de resistividad y paralelamente de permeabilidad.

Partiendo de lo expuesto anteriormente, las formaciones detectadas se clasifican:

- **Rañas.** Su elevado contenido en arcillas y arcillas limosas le confieren muy bajo nivel permeabilidad, considerándose a efectos prácticos impermeables.
- **Arcillas, arcillas arenosas y arcillas limosas.** Se clasifican de impermeables.
- **Arenas, limos, areniscas, etc.** Se trata de materiales permeables, atribuyéndoles permeabilidades bajas a medias, según los casos.

Avila, junio de 2005

TÉCNICAS GEOFÍSICAS, S.L.

Fdo. Pedro Carrasco (Director Técnico)