

ANÁLISIS DE (LOS ERRORES) (LAS DIFERENCIAS) DE MEDICIÓN EN ELECTRODOS FUENTE DE DIVERSA COMPOSICIÓN EN LOS ESTUDIOS DE PI/RESISTIVIDAD

Juan Carlos Jiménez Velázquez

Geofísico. Manco Capac 305, Yanahuara, Arequipa.

RESUMEN

Se efectuaron dos estudios de geofísica terrestre de PI/Resistividad en el dominio de la frecuencia con el receptor GDP-32II de *Zonge Engineering and Research*, comparando cobre y aluminio como materiales conductores en electrodos fuente con el fin de analizar si es posible mejorar la calidad de las lecturas, las ventajas e inconvenientes de utilizar estos materiales y para dar a conocer que los *electrodos fuente también juegan un papel importante en la calidad de los datos*.

El primer estudio se realizó en el prospecto Mapimí, Durango, México, un yacimiento tipo skarn de exploración de cobre, con valores de resistividad de hasta 500 Ohm-m, se utilizó el método dipolo-dipolo hasta seis niveles de medición (n=6) con dipolos de 150 m y manejando 8 electrodos fuente. El segundo estudio se realizó en el prospecto Geomara en la cordillera sur del Perú, en un yacimiento epitermal de alta sulfuración de exploración de oro, con valores de resistividad de hasta 1000 Ohm-m, se utilizó el método dipolo-dipolo hasta seis niveles de medición (n=6) con dipolos de 100 m y manejando 6 electrodos fuente.

En cada prospecto, para el primer estudio se utilizó aluminio en los electrodos fuente, material que utilizan muchas brigadas de exploración geofísica por ser muy práctico, pero sobre todo por ser muy económico sin importar la resistencia de contacto y el efecto eléctrico, problema que resuelven utilizando agua salada pues sólo se trata de inyectar corriente al subsuelo. El segundo estudio se realizó utilizando placas de cobre con las mismas características de competencia, material que es superior en características eléctricas y mecánicas pero que no es conveniente en términos económicos en un costo inicial. Los resultados muestran que es recomendable utilizar como electrodos fuente placas de cobre ya que por el efecto eléctrico incrementa tanto la corriente inyectada al subsuelo como la relación señal/ruido. La diferencia de costo de los materiales se compensa con la calidad de los datos que conduce a una mejor calidad de prospección geofísica.

Para corroborar las pruebas de comparación echas con datos reales en campo, se realizaron pruebas de laboratorio utilizando diferentes electrodos fuente con muestras de los núcleos de perforación de dichos prospectos, se realizaron mediciones de resistividad eléctrica (Rho) en ohm-m y Polarización Inducida / Cargabilidad (IP) en mVolt/Seg-Volts (mV) con el medidor de núcleos CORE SAMPLE TESTER, MODEL CT-1, de PHOENIX Geophysics Limited. Los materiales a comparar como electrodos fuente en las pruebas de laboratorio que se utilizaron fueron los siguientes:

- Bronce
- Cobre
- Zinc
- Aluminio
- Acero inoxidable
- Cobre original, del equipo

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la magnetometría ha sido la técnica geofísica empleada en los últimos decenios o finales del siglo XIX (¿dos siglos?) en estudios de reconocimiento del subsuelo, la polarización inducida (PI) desde sus comienzos en la década de los 50 ha sido más ampliamente utilizada en la detección de mineralizaciones conductivas, dada la gran atención y aceptación de ser una herramienta útil tanto por sus aplicaciones como por sus posibilidades de utilización simultánea con la medición de resistividad y ahora también en estudios

de medio ambiente, hidrogeología, geotecnia y entre otras. Sin embargo, cada vez existe una mayor exigencia del método por la actual necesidad de caracterizar el subsuelo *a mayores profundidades*.

Los actuales equipos han evolucionado para obtener mayor sensibilidad en la variación de conductividad y resistividad del subsuelo, pero aun existen varios problemas que limitan su éxito, como la geología, el tipo de suelo, la topografía del terreno y el alto ruido ambiental. También es primordial la experiencia en cuanto a las técnicas de campo ante tales situaciones que no suelen ser muy favorables. En los métodos de PI/Resistividad a veces no es suficiente utilizar estacas sino que es necesario hacer hoyos como electrodos fuente con materiales conductores que inyecten corriente al subsuelo con el mínimo de pérdidas para alcanzar grandes profundidades. Es necesario utilizar materiales que sean inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, que además de ser buenos conductores sean razonablemente económicos (no como la plata o el oro) y los primeros candidatos son el *cobre* y el *aluminio*.

Aunque el cobre es superior en características eléctricas y mecánicas, la utilización del aluminio ha sido generalizada por las ventajas que ofrece, tal como su peso liviano y sobre todo por ser más económico que el cobre, sin embargo, esto no quiere decir que sea lo mejor. En el tema de electrodos para las mediciones de PI/Resistividad generalmente se habla sólo de electrodos de recepción, del modo de uso y cuidado e incluso de los que son recomendables como los electrodos no polarizables. No se toma en cuenta que los electrodos fuente también son importantes para obtener mejores resultados. Tampoco existen estudios con rigurosidad científica en electrodos fuente acerca de la mejor manera de hacer un buen contacto entre un material conductor y el terreno para inyectar corriente al interior del subsuelo con el mínimo de pérdidas o bien de su mejor desempeño. El objetivo del presente trabajo es analizar si se pueden mejorar las lecturas de PI/Resistividad comparando con electrodos fuente *cobre/aluminio* analizando las ventajas e inconvenientes de utilizar estos materiales, así como dar a conocer que los *electrodos fuente también juegan un papel importante en la calidad de los datos*.

RESULTADOS

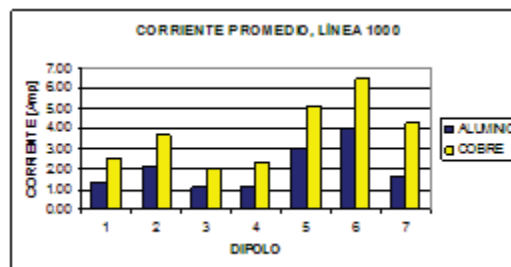


Figura 1. Intensidad de corriente inyectada promedio de cada dipolo de transmisión.

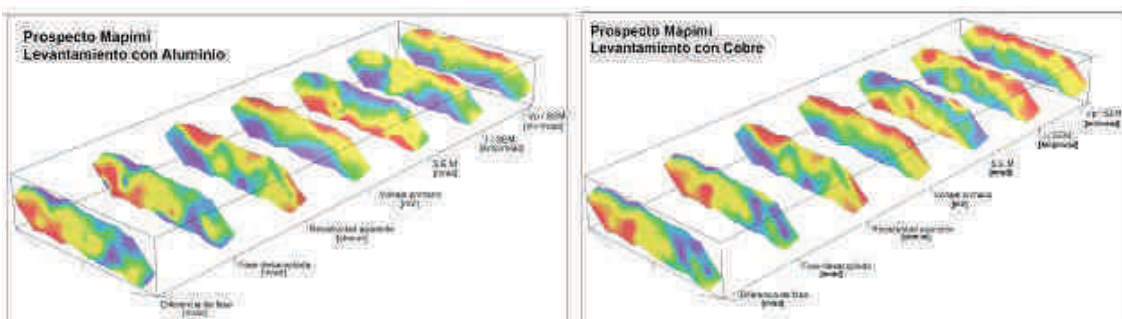


Figura 2. Pseudosecciones geofísicas con el mayor de los mayores y el menor de los menores del levantamiento con aluminio y cobre respectivamente del prospecto Mapimi.

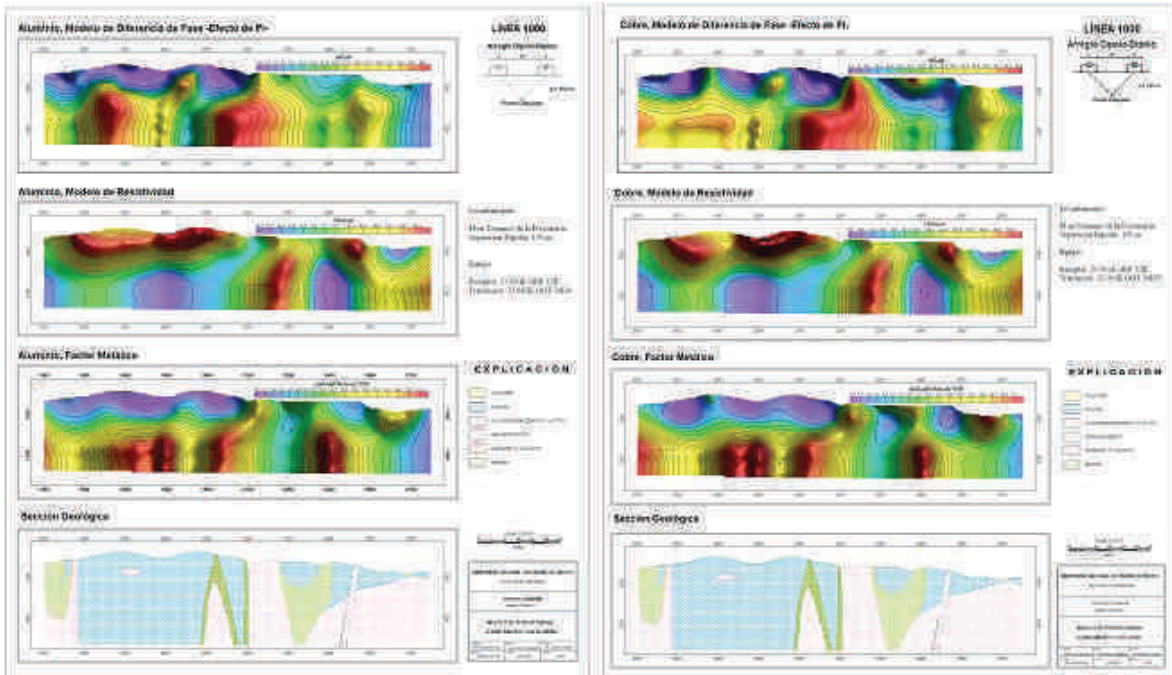


Figura 3. Modelos del levantamiento con aluminio y cobre respectivamente. De la parte superior hacia abajo se muestra el modelo diferencia de fase, resistividad eléctrica, factor metálico y sección geológica.

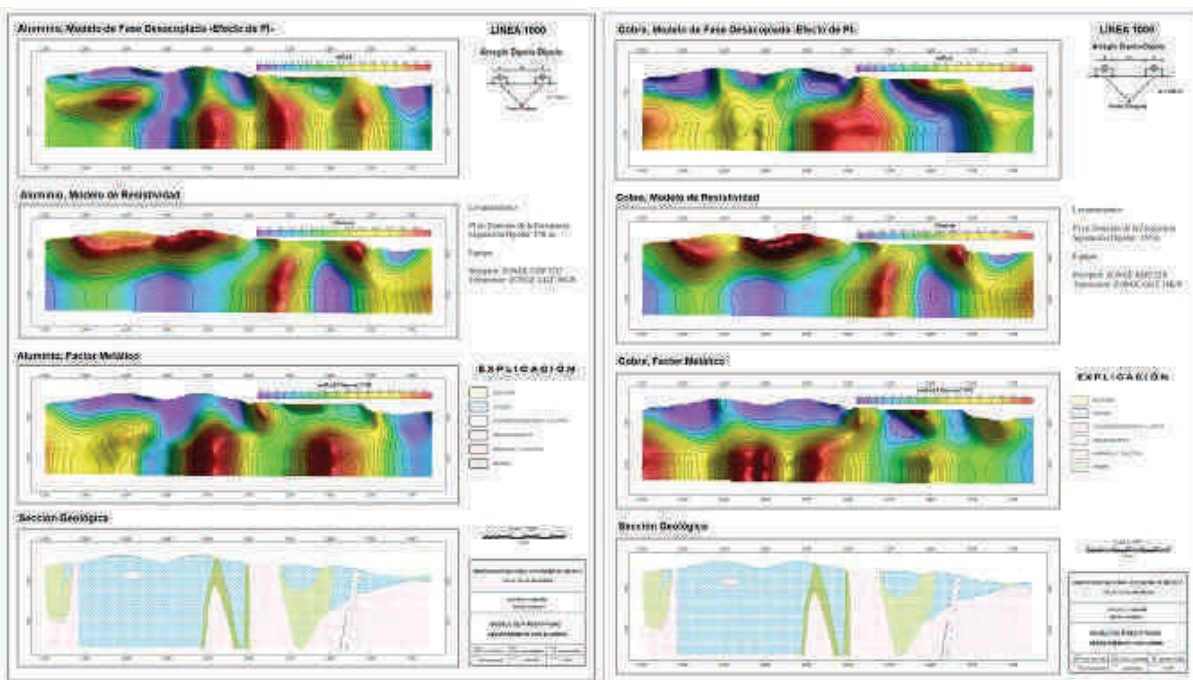


Figura 4. Modelos del levantamiento con aluminio y cobre respectivamente. De la parte superior hacia abajo se muestra el modelo de fase desacoplada (3 puntos), resistividad eléctrica, factor metálico y sección geológica.

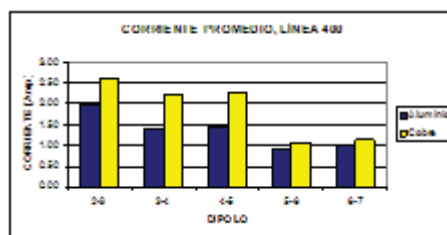


Figura 5. Intensidad de corriente promedio inyectada de cada dipolo de transmisión, prospecto Geomara.

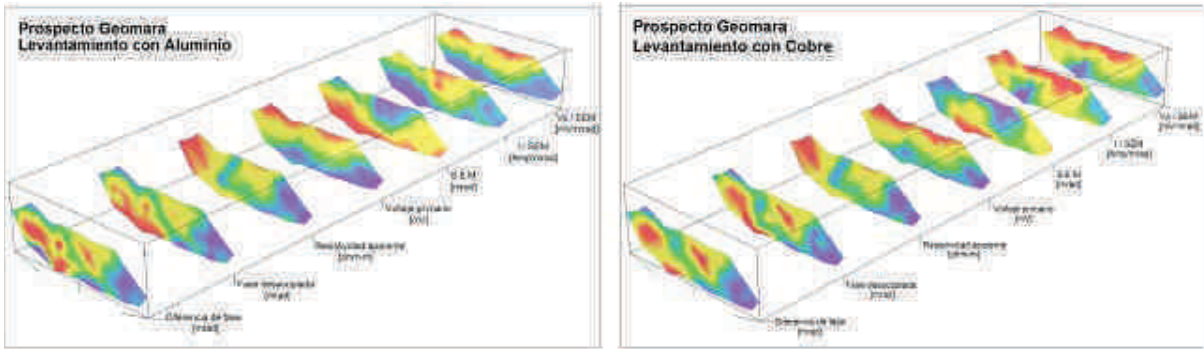


Figura 6. Pseudosecciones geofísicas con el mayor de los mayores y el menor de los menores del levantamiento con aluminio y cobre respectivamente del prospecto Geomara.

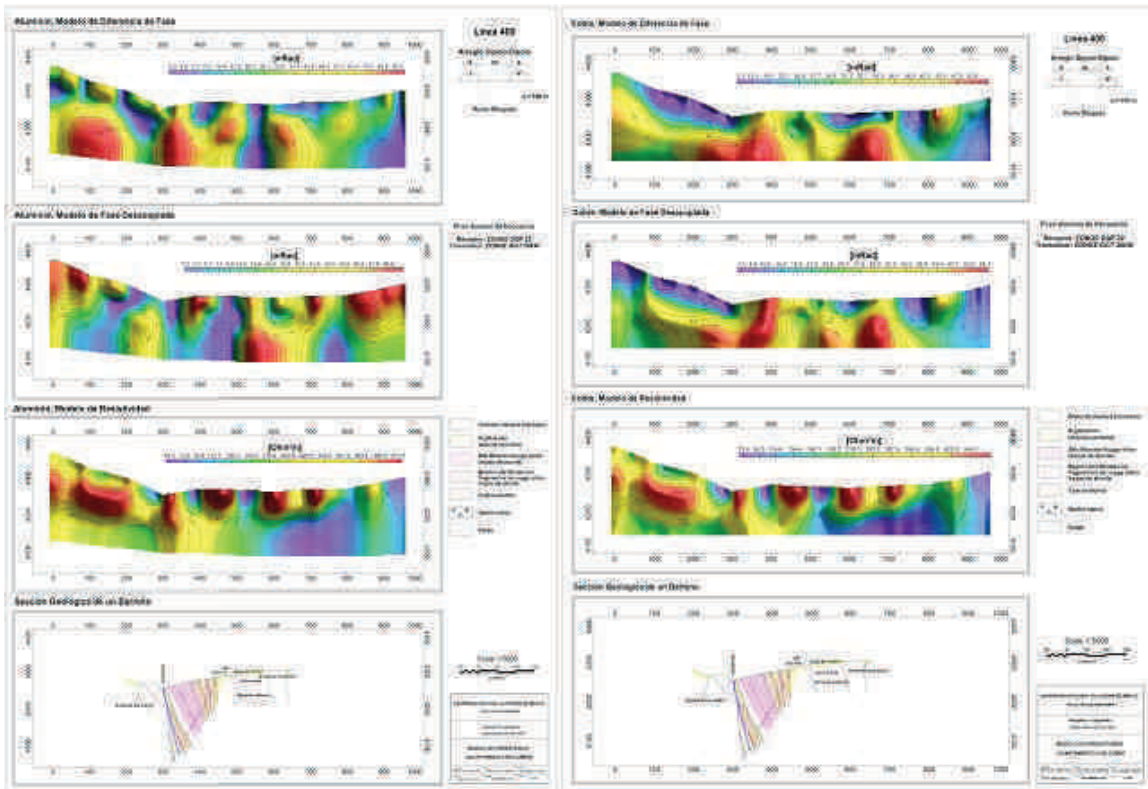


Figura 7. Modelos del levantamiento con aluminio y cobre respectivamente. De la parte superior hacia abajo se muestra el modelo diferencia de fase, fase desacoplada y resistividad.