



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091**TITAN24 DCIP-MT ESTUDIO GEOFISICO PROFUNDO. MINA BOLIVAR, CHIHUAHUA, MEXICO****Alonso Lujan⁽¹⁾, Leduar Ramayo Cortés⁽²⁾**¹ Dia Bras Mexicana, S.A. DE C.V. ² Quantec Geoscience LTD**Resumen**

El presente trabajo muestra los resultados del estudio geofísico realizado con la tecnología Titan24 DCIP-MT, propiedad de Quantec Geoscience Ltd, en el proyecto Bolívar perteneciente a la empresa Dia Bras Mexicana, S.A. DE C.V. Como resultado final de las inversiones 2D y 3D de DC, IP y MT se identificaron y delimitaron los principales rasgos geológicos y estructurales del proyecto, así como cerca de 50 targets de exploración.

Los datos obtenidos se correlacionan muy bien con las mineralizaciones conocidas en el depósito, lo cual sugiere una extensión de la mineralización hacia el Norte de la ubicación actual de la mina. En total se detectaron 48 blancos de exploración, los cuales se recomendaron perforar. En el 2017 y 2018 se realizaron campañas de perforación las cuales han reportado excelentes interceptos de mineral permitiéndole a Dia Bras Mexicana, S.A. DE C.V ampliar sus recursos y la vida útil de la mina.

Abstrac

This paper presents the results of the Titan24 DCIP-MT data acquired over the Bolivar Project by Quantec Geoscience Ltd., on behalf of Dia Bras Mexicana, S.A. DE C.V. The objectives of the survey were to map and detect chargeable and resistive anomalies associated with skarn-type mineralization within the survey area for drill targeting, delineation and structural control identification. The Bolivar project is situated within the Piedras Verdes Mining District, which is located within the major north-northwest trending Sierra Madre Precious Metals Belt in northwestern Mexico. Skarn-type Cu-Zn-Ag-Au

mineralization in the Bolivar area is structurally controlled and forms mineralized zones that are close to structures.

The Titan 24 survey highlighted some areas of interest requiring further investigation and follow up. The 3D inversion modelling of the data provided an excellent tool for further exploration and highlights the overall structure below the deposit. The survey detected 48 potential targets were detected. Drilling programs completed in 2017 and 2018 with the majority occurring at Bolivar West where high grade copper intercepts have occurred.

Introducción

El objetivo fundamental del estudio consistió en mapear y detectar las principales anomalías de cargabilidad y resistividad asociadas a un depósito tipo skarn y de esta forma realizar un diseño más eficiente de las campañas de perforación. El proyecto está situado en el distrito minero Piedras Verdes, el cual se localiza en el cinturón metalífero Sierra Madre y comprende parte de los estados de Chihuahua, Durango y Sonora. La actividad minera en el distrito Piedras Verdes se remontan a la época colonial, destacándose la Mina Bolivar la cual se relaciona a un depósito tipo skarn de Cu-Zn-Ag-Au.

Metodología

El estudio geofísico fue diseñado sobre una grilla constituida por 12 líneas de Titan24 DCIP-MT, en un arreglo Polo-Dipolo, con dipolos de 100 m, una separación entre líneas de 200 m y rumbo N450E. Un total de 26.5 km lineales de DC/IP y MT fueron medidos, para lo cual se necesitaron 36.95 km lineales de extensiones de corriente. A lo largo

de cada perfil se realizaron las inversiones 2D de DC, IP y MT, las cuales posteriormente fueron invertidas en 3D. (Gamble et al, 1979; Kingman

et al, 2007; Li and Oldenburg, 2000; Loke, 2014; Rudd et al, 2017; Sharpe et al, 2017;

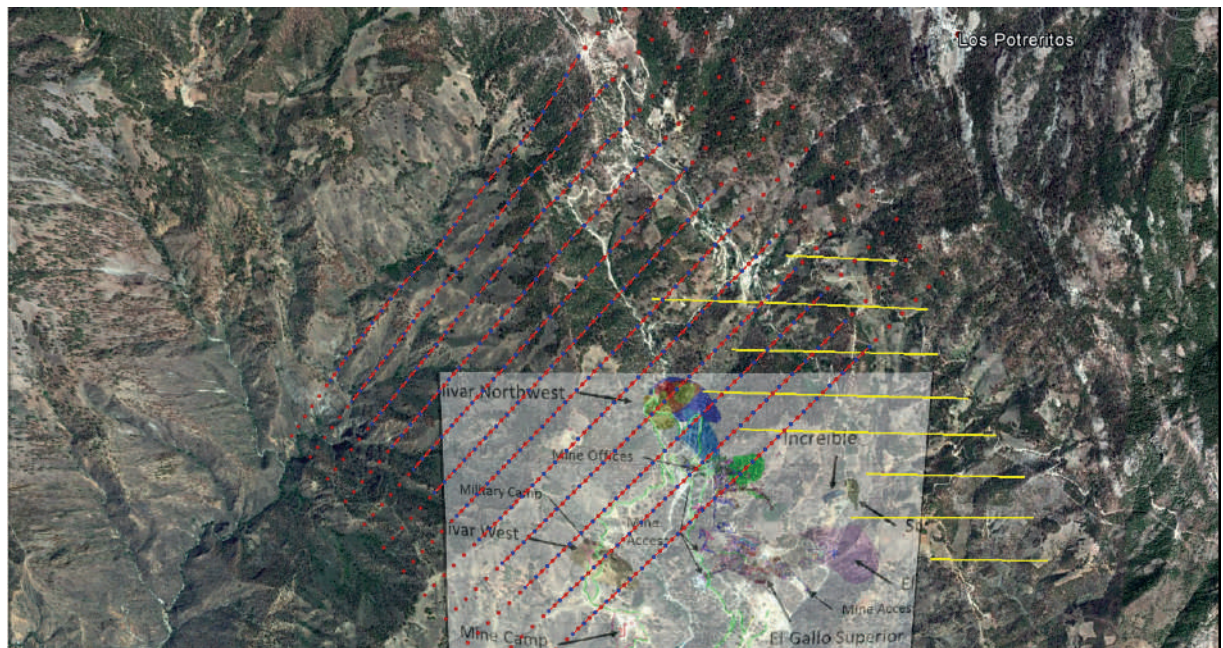


Figura 1. Imagen Satelital mostrando la ubicación del área y diseño del estudio. En rojo líneas de TITAN 24.

Resultados

Como resultado final de las inversiones 2D y 3D de DC, IP y MT se identificaron y delimitaron los principales rasgos geológicos y estructurales del proyecto, así como cerca de 50 targets de

exploración. Los datos obtenidos se correlacionan muy bien con las mineralizaciones conocidas en el depósito, lo cual sugiere una extensión de la mineralización hacia el Norte de la ubicación actual de la mina.

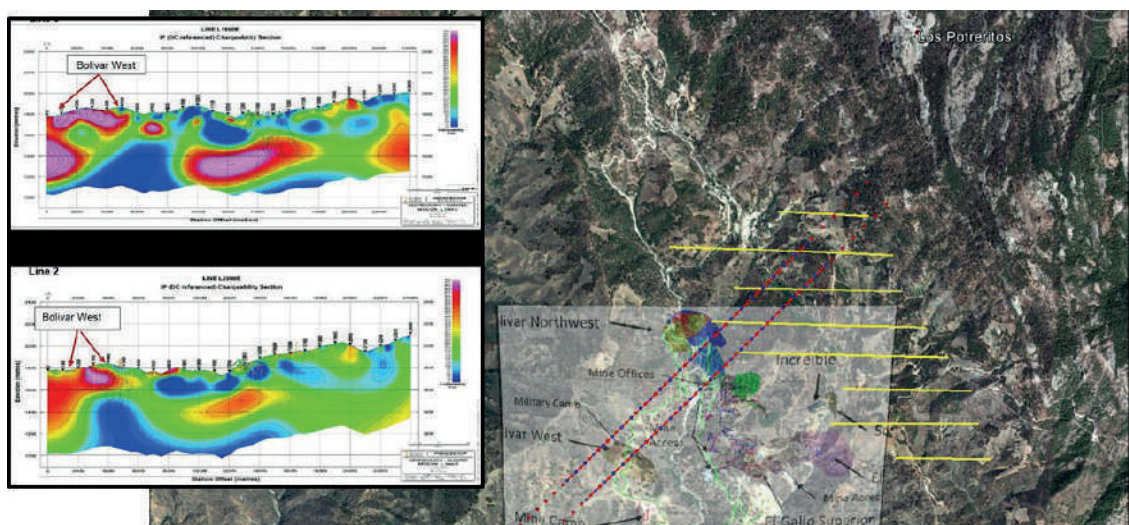


Figura 2. Perfiles de cargabilidad IP. Líneas 1800 y 2000. La anomalía de IP que se encuentra al suroeste se correlaciona con la mineralización Bolívar Oeste, mientras que anomalía de IP localizada en el centro de los perfiles coinciden con las mineralizaciones conocidas en Mina Bolívar

El estudio realizado detectó y delimitó algunas áreas de interés que requieren mayor investigación y seguimiento. El modelo de inversión 3D de los datos proporcionó una excelente herramienta para una mejor exploración y resaltó la estructura general del depósito en profundidad. Dia Bras Mexicana, S.A. DE C.V comenzó la primera fase de un programa de perforación para comprobar

las anomalías más prometedoras y perforó los primeros cuatro pozos; los cuales interceptaron mantos y estructuras minerales de alta ley en tres zonas diferentes previamente desconocidas (Figuras 2 y 3). Estos resultados son de mucha utilidad para definir mejor el camino hacia el desarrollo y crecimiento futuro en las operaciones en el proyecto minero Bolívar.

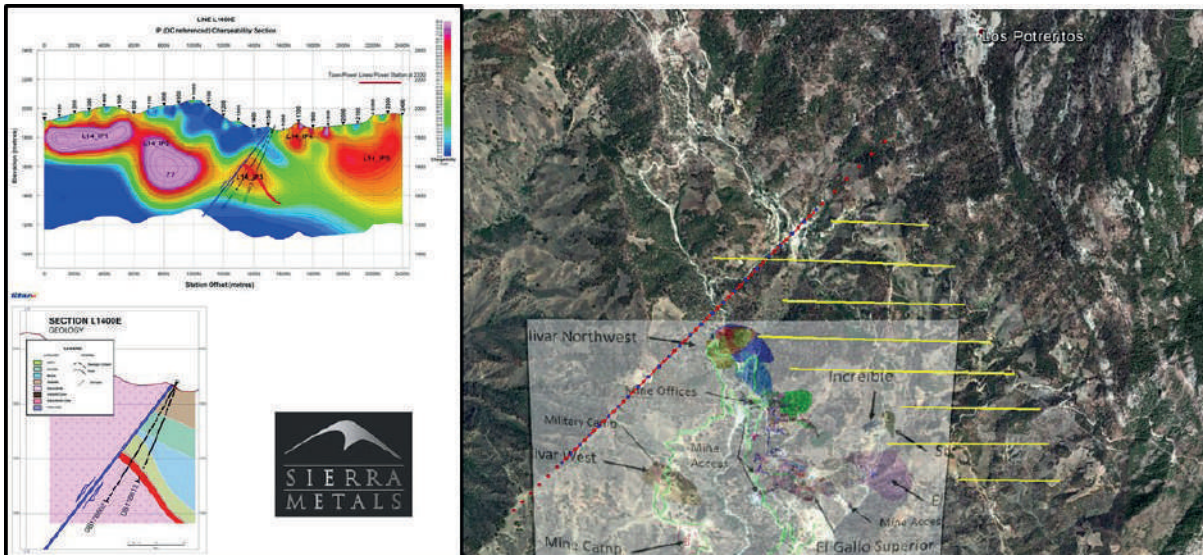


Figura 3. Perfil de cargabilidad IP. Línea 1400. La anomalía de IP que se encuentra al suroeste se correlaciona con la mineralización Bolívar Oeste, mientras que anomalía de IP localizada en el centro de los perfiles coinciden con las mineralizaciones conocidas en Mina Bolívar. Notar el fuerte control estructural de esta última anomalía

Conclusiones

- Se lograron mapear las alteraciones y mineralizaciones a profundidades mayores de 400 m con la tecnología TITAN 24 DCIP/MT
- Se obtuvo una Buena calidad de datos a pesar de trabajar en una zona o ambiente de exploración extremadamente ruidosa (Mina Bolívar es una mina en operación)
- Se detectaron 48 blancos potenciales de exploración
- En la zona de Bolívar Oeste 17,000 metros de perforación fueron completados en 2017 reportando grandes interceptos de mineralización (Sierra Metals, 2018)
- En el año 2018, se completaron 28 pozos (12,300 m), en Mina Bolívar y Bolívar Norte reportando altos contenidos de Cu, Pb, Zn, Ag y Au e interceptos de mineralización lo cual ha aumentado la cantidad de recursos y reservas del proyecto (Sierra Metals, 2018)

Referencias

- Gamble, T.D., Goubau, W.M., Clarke, J., 1979: Magnetotellurics with a remote reference, *Geophysics* 44 No. 1, pp 53-68
- Hastings, M., Larson, J., Osborn, J., Sepulveda, D.H., Tinucci, J., and Willow, M., 2017, Technical report on Resources and Reserves Bolivar Mine Mexico: NI-34-101 Report.
- Kingman, J.E.E., Donohue, J. G., Ritchie, T.J., 2007: Distributed Acquisition In Electrical Geophysical Systems, In *Proceedings of Exploration'07*, ed. B. Milkereit, pp 425-432
- Li, Y., and W. Oldenburg, 2000, 3-D inversion of induced polarization data: *Geophysics*, v 65 (6), 1931-1945.
- Loke M. H., 2014, Rapid 3D resistivity and IP inversion using the least squares method. www.geoelectrical.com Oldenburg, D., and Li, Y., 1994. Inversion of induced polarization data. *Geophysics*, 59, 1327-

1341.

Rudd, J.C, Sharpe, R, Ritchie, T.J, Barrett, J., 2017: Electrical geophysical systems, In Proceedings of Exploration '17, ed. Tschirhart, V. T. and Thomas, M. D., pp 183-190

Sharpe, R., Gordon, R., Zhurba, A., Data, E., 2017: A decade of technological advances in distributed IP and Resistivity. Exploration '17 Workshop 6, Advances in Geophysical Technology, org. Woods, D. and Chubak, G.

Sierra Metals press release, 2018. <http://www.sierrametals.com/investors/news-releases/press-release-details/2017/Sierra-Metals-Defines-High-Grade-Silver-Gold-Mineralization-at-the-La-Sidra-Zone-and-High-Grade-Copper-at-the-Bolivar-West-Zone-Located-at-the-Bolivar-Mine-Mexico/default.aspx>