

NOTA BREVE

La estructura caldérica Vis Vis asociada al volcanismo mioceno del distrito minero Farallón Negro, provincia de Catamarca

María de Belén PALACIO¹, Carlos J. CHERNICOFF² y Marta C. GODEAS¹

¹SEGEMAR, Av. Julio A. Roca 651, 8° Piso (1322), Buenos Aires. E-mail: mapala@minproduccion.gov.ar; mgodea@secind.mecon.gov.ar

²CONICET-SEGEMAR. E-mail: jchern@secind.mecon.gov.ar

RESUMEN. Sobre la base de la interpretación geológica de datos aeromagnéticos de alta resolución, combinados con estudios petrográficos, se identificó una estructura caldérica en la depresión de Vis Vis, provincia de Catamarca, que forma parte del evento volcánico mioceno del distrito Farallón Negro. Se definieron dos tipos litológicos, andesitas y tobas, como así también dos eventos de alteración hidrotermal, propilitica y arcilloso-sericitica, que afectan a las rocas de este centro eruptivo.

Palabras clave: *Vis Vis, Estructura caldérica, Volcanismo mioceno, Aeromagnetometría, Alteración hidrotermal.*

ABSTRACT. *The Vis Vis caldera structure associated to Miocene volcanism of the Farallón Negro mining district. A caldera structure associated with the Miocene volcanic event of the Farallón Negro district was identified in the Vis Vis depression, Catamarca province, on the basis of the geological interpretation of high-resolution aeromagnetic data, combined with petrographic studies. Two rock types, andesite and tuff, as well as two events of hydrothermal alteration, propylitic and argillic-sericitic, undergone by these rock types, were defined.*

Key words: *Vis Vis, Caldera structure, Miocene volcanism, Aeromagnetics, Hydrothermal alteration.*

Introducción

El objeto de este trabajo es dar a conocer la identificación de una estructura caldérica localizada en la depresión de Vis Vis, ubicada a 1, 2 km al sudeste del distrito minero Farallón Negro, provincia de Catamarca. La zona de estudio está localizada en el departamento Andalgalá, tiene una superficie aproximada de 8 km² y sus coordenadas son: 27° 25' 22" – 27° 27' 36" de latitud sur y 66° 31' 40" - 66° 34' de longitud oeste (Fig. 1).

En el marco del estudio de la geología de los yacimientos de Agua de Dionisio, Llambías (1970) mencionó un "centro eruptivo terciario Vis Vis", sin precisar su geometría ni caracterizarlo geológicamente, de manera que en este trabajo se presenta la primera investigación sobre el mismo.

En el área de Bajo Las Juntas, ubicada inmediatamente al sur de la estructura caldérica Vis Vis, Viruel (1973) realizó un estudio geológico y de alteración hidrotermal de detalle. Asimismo, Bassi y Rochefort (1974) llevaron a cabo un estudio geológico-económico del Bajo Las Juntas.

El único antecedente de estudio regional de esta zona corresponde al mapa geológico a escala 1: 500.000 llevado a cabo por Martínez *et al.* (1995), a partir del cual se ha elaborado el mapa de la figura 1.

Metodología de trabajo

La estructura caldérica ha sido reconocida en primer lugar en mapas aeromagnéticos de detalle (Fig. 2a y 2b) preparados a partir de datos geofísicos digitales proporcionados por la

empresa minera estatal YMAD (YMAD, 2001), siendo luego estudiada en el terreno y gabinete donde se caracterizó su petrografía y alteración hidrotermal. Los datos magnéticos digitales (YMAD, 2001) están distribuidos en perfiles espaciados cada 200 m y a 80 m de altura realizados con helicóptero y lecturas cada 8 m a lo largo de los perfiles, propios de un detalle acorde con la escala minera.

Sobre la base de información geofísica disponible y control de campo, se elaboró un mapa de interpretación geológica del levantamiento aeromagnético del área (mapa de geología sólida de la estructura caldérica; Fig. 3) en el que las unidades - dominios litomagnéticos o unidades litomagnéticas- están constituidas por zonas con una caracterización magnética uniforme; este mapa está desprovisto de la cobertura sedimentaria cuaternaria transparente al método aeromagnético. Para la definición de los dominios a partir de los mapas aeromagnéticos, se tomaron en cuenta rasgos tales como la intensidad del campo magnético, el gradiente magnético y la geometría de las anomalías, características que en conjunto fueron contrastadas con la expresión magnética de las unidades litológicas de la región.

Además, se analizaron las litologías y los tipos de alteración hidrotermal con estudios petrográficos y con espectrometría de reflectancia SWIR en muestras tomadas en la zona de estudio.

Marco geológico

Las rocas más antiguas de la región corresponden a la Formación Suncho (Mirré y Aceñolaza, 1972) asignada al

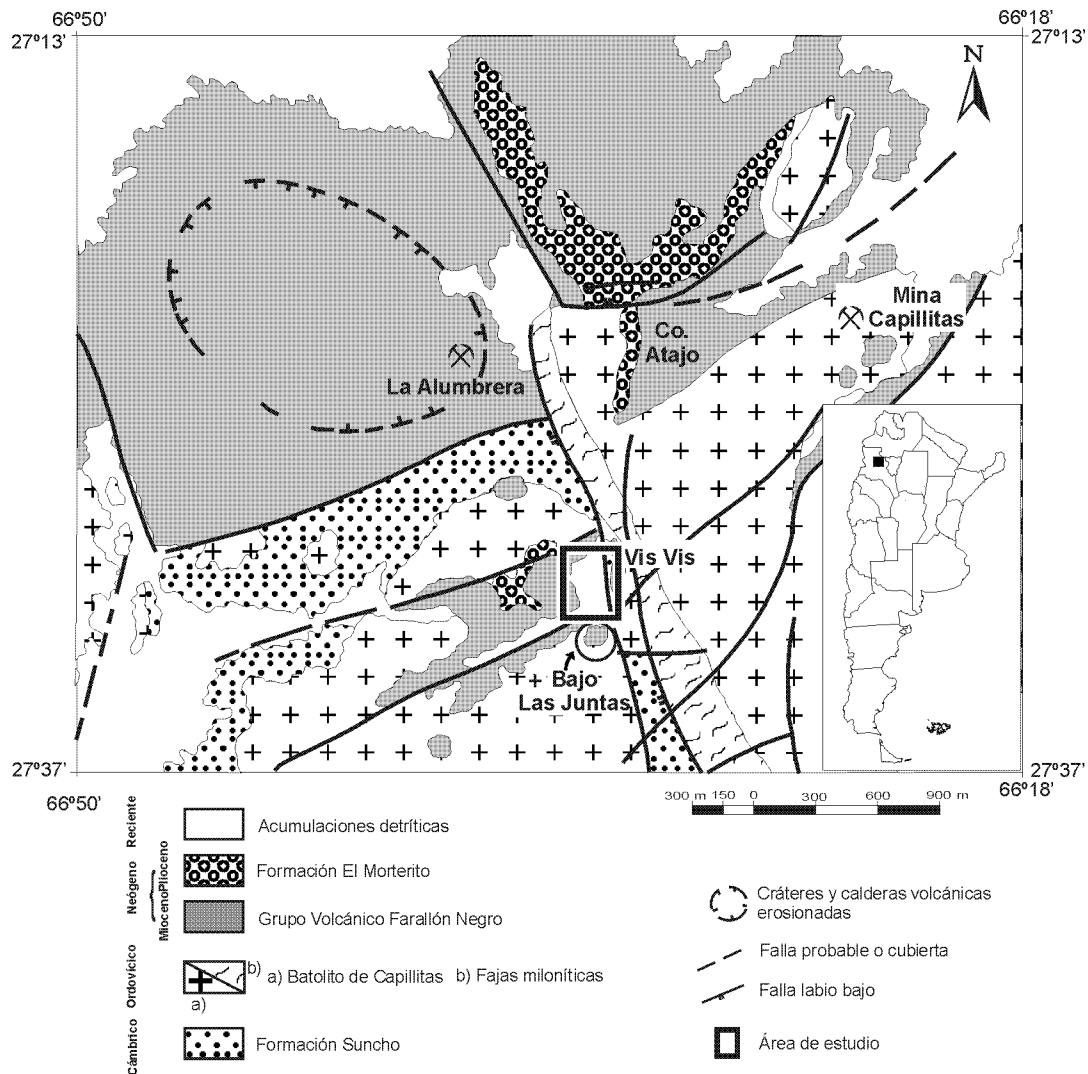


Figura 1: Mapa geológico regional y ubicación (modificado de Martínez *et al.* 1995).

Cámbrico, que aflora en el flanco oriental de la sierra de la Ovejería; está formada por arcilitas y grauvacas feldespáticas con interestratificación rítmica. Esta unidad está intruída por el Granito Amanao (Mirrè 1971) integrante del Batolito de Capillitas (González Bonorino 1951), de edad ordovícica, que comprende granitoides que forman el cuerpo central de la sierra de la Ovejería y la totalidad de las serranías ubicadas al sur y sudoeste de la misma; imprime sobre la Formación Suncho un metamorfismo térmico incipiente. La litología más característica de esta unidad es tonalítico-granodiorítica, localmente con granitos (Viruel 1973).

Los conglomerados y areniscas de la Formación El Morterito (Mio-Plioceno; Turner 1973) cubren en discordancia al Granito Amanao.

El Grupo Volcánico Farallón Negro (Llambías 1970) de edad miocena, está formado principalmente por tobas, brechas, diques, filones capa, domos endógenos y stocks cuya composición varía desde basalto hasta riolita. Las rocas asignadas a este grupo aflorantes en Bajo Las Juntas, ubicado a 2 km de la depresión de Vis Vis (Fig. 3) fueron denominadas informal-

mente Complejo Volcánico Vis Vis por Viruel (1973).

Depósitos cuaternarios cubren gran parte de la depresión de Vis Vis, donde se han distinguido depósitos de piedemonte y detritos de falda, niveles aterrazados y depósitos aluviales (Viruel 1973).

El estilo tectónico regional es el típico de Sierras Pampeanas; la sierra de la Ovejería y la serranía ubicada al sur de Vis Vis representan bloques de basamento ascendidos y volcados hacia el SSE, separados entre sí por la depresión tectónica de Vis Vis, alineada esta última según una falla de orientación submeridiana.

En el área de estudio afloran la Formación Suncho, el Granito Amanao y el Grupo Volcánico Farallón Negro.

Litología y alteración hidrotermal en el área de la estructura caldérica

En el área de estudio, el Grupo Volcánico Farallón Negro se extiende desde el sur del poblado de Vis Vis hasta el río Jaci

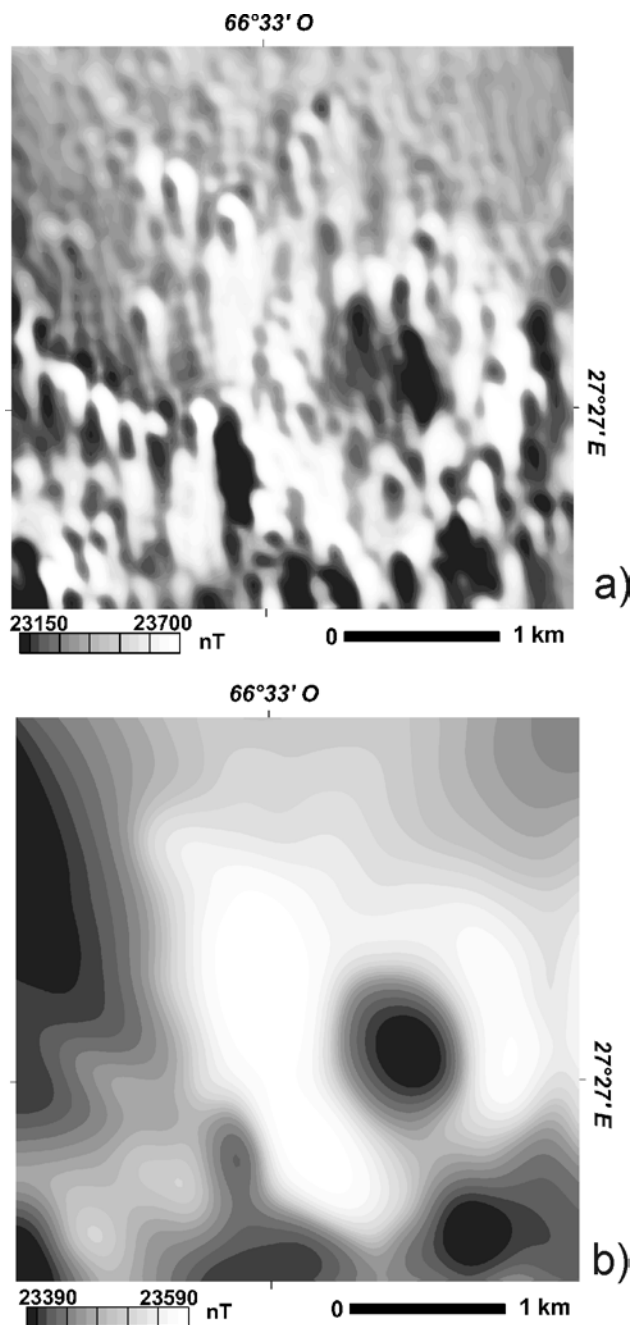


Figura 2: Mapa aeromagnético de la estructura caldérica Vis Vis; **a)** campo magnético total reducido al polo (RTP), combinado con la primera derivada vertical del RTP; **b)** continuación ascendente a 250 m del RTP.

Yaco y desde el río Vis Vis hasta el SO de la quebrada de San Lucas antes de llegar a la quebrada Pabellón (Fig. 3); se lo encuentra también al este del río Vis Vis fuera del área de estudio, sector en el que se hallan brechas volcánicas andesíticas. Comprende andesitas y tobas, ambas con alteración hidrotermal.

Las andesitas presentan una textura porfírica, con una proporción de fenocristales variable entre 30 y 50%. Entre los fenocristales se distinguen plagioclasa, hornblenda y biotita;

en las variedades más básicas se hallan orto y clinopiroxeno en tanto que la biotita está ausente.

La intensa alteración de la plagioclasa impide su determinación; sólo localmente se la ha identificado como andesina. Los piroxenos están inalterados, en tanto que la biotita lo está sólo en forma esporádica; el anfíbol aparece casi totalmente a totalmente alterado.

La pasta es microcristalina a microgranosa, observándose plagioclasa anhedral y subhedral, a veces acompañada por microlitos o tablillas de este mineral; en las pastas de mayor tamaño de grano se advierte además escaso cuarzo (<5%).

Ocasionalmente se encuentran amígdalas, cuyo relleno corresponde a uno de los siguientes minerales o asociaciones: calcita, calcita+ceolita(?), calcita+clorita, cuarzo, cristobalita y calcedonia con recristalización a cuarzo.

En el sector oeste de la estructura caldérica se reconoce la presencia de tobas cuya posición estratigráfica es incierta (M50, Fig. 3); están formadas por cristaloclastos de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita y moscovita, y están inmersos en una matriz vitroclástica.

Se han detectado dos tipos principales de alteración hidrotermal: propilítica incompleta y arcilloso-sericítica, esta última aparentemente posterior.

La alteración propilítica afecta a las andesitas con intensidad leve a moderada. La asociación mineralógica es clorita-calcita. Los fenocristales de anfíbol se alteran casi totalmente a totalmente a calcita o clorita+calcita; en algunos de ellos se ven rebordes de sericita o sericita+limonitas. La biotita se encuentra alterada ocasionalmente a clorita+calcita. En forma esporádica en la pasta se observan sólo agregados de calcita. La clorita también se presenta en agregados en los fenocristales de plagioclasa, acompañando a sericita y arcillas.

Estudios realizados mediante espectrometría de reflectancia SWIR permitieron identificar clorita de hierro, cuya composición es heredada del mineral máfico original, en mezcla con montmorillonita.

La alteración arcilloso-sericítica se presenta con intensidad variable entre leve y fuerte. Se manifiesta por el reemplazo leve a fuerte de los fenocristales de plagioclasa por arcillas y sericita, acompañadas a veces por calcita. En el anfíbol ocasionalmente se observa sericita en los bordes. Sericita y arcillas se diseminan también en la pasta de las andesitas.

Las tobas muestran fuerte limonitización restringida a la matriz. En cuanto a los cristaloclastos, en la plagioclasa se observa leve reemplazo por sericita, clorita y calcita, y en la biotita por clorita; el feldespato potásico está inalterado.

Interpretación de los datos aeromagnéticos

En el presente trabajo se hizo una interpretación geológica cualitativa (Fig. 3) de los mapas de intensidad del campo magnético total reducido al polo y de continuación ascendente (250 m) del mapa del campo magnético reducido al polo (Fig. 2a y 2b), este último para analizar la continuación en profundidad de las estructuras.

Se identificaron dominios magnéticos correspondientes a las volcanitas y a los granitoides, como así también a las sedimentitas del sustrato.

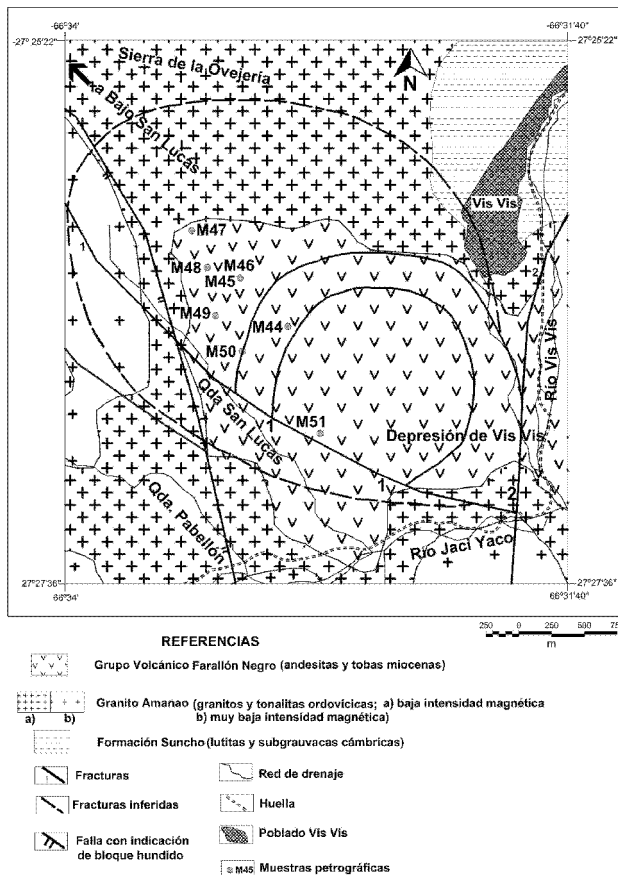


Figura 3: Interpretación geológica de los datos aeromagnéticos y de superficie de la estructura caldérica Vis Vis.

Los dominios litomagnéticos definidos están limitados por cambios conspicuos en la señal magnética, en muchos casos originados por fallas y/o fracturas. Pueden no coincidir con las unidades litológicas aflorantes en la región debido al carácter transparente de algunas de éstas al método aeromagnético, o bien pueden coincidir parcialmente, aunque difiriendo en su extensión. Un claro ejemplo en la zona de estudio lo constituyen los extensos depósitos sedimentarios cuaternarios, que no poseen expresión magnética, permitiendo, por lo tanto, analizar e interpretar directamente su sustrato. La mayor parte del área está representada por los granitoides del Granito Amanao. La señal magnética de los granitoides se manifiesta por un bajo gradiente, interrumpido en algunos sectores por la superposición de las volcanitas, las que poseen un gradiente magnético mayor. El sector occidental del área cubierta por los granitoides muestra una intensidad de campo magnético variable, y en general más baja, interpretándose como un bloque hundido según una estructura pre-miocena (pre-Grupo Volcánico Farallón Negro). El sector nordeste del área corresponde a sedimentitas de la Formación Suncho parcialmente aflorantes, que se caracterizan por una intensidad del campo magnético baja.

De particular interés es la identificación de un bajo magnético de forma subcircular de aproximadamente 1.700 m de diámetro, a su vez incluido en una estructura de geometría oval con diámetro máximo de 3.000 m visible en las imágenes

satelitales ASTER; el conjunto se interpreta como una estructura caldérica compleja del tipo anidada mayormente cubierta.

También se identificaron lineamientos correspondientes a fracturas de carácter regional con orientaciones ONO, NNE-N (números 1 y 2 respectivamente en la Fig. 3); la primera de ellas afecta la estructura caldérica.

Conclusiones

Sobre la base de la interpretación geológica de datos aeromagnéticos de alta resolución, combinados con estudios petrográficos, se identificó una estructura caldérica en la depresión de Vis Vis, provincia de Catamarca, la cual forma parte del evento volcánico mioceno del distrito Farallón Negro. Se definieron dos tipos litológicos (andesitas y tobas), como así también dos eventos de alteración hidrotermal (propílica y arcilloso-sericitica) que afectan a las rocas del área en estudio. Se identificaron asimismo estructuras regionales de origen subsuperficial pre- y post-estructura caldérica, con orientaciones ONO y NNE-N.

Agradecimientos

Al SEGEMAR por el permiso para la utilización de los datos aeromagnéticos del área y la autorización para publicar este trabajo. A E. Zappetini por la lectura crítica del manuscrito.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Bassi, H. y Rochefort, G. 1974. Estudio Geológico del sector Las Juntas. Catamarca. Servicio Nacional Minero Geológico. H.G.L. Bassi Asoc. (inédito), Tucumán.
- González Bonorino, F. 1951. Granitos y migmatitas de la falda occidental de la Sierra Aconquija. Revista de la Asociación Geológica Argentina 6(3): 137-186.
- Llambías, E. 1970. Geología de los Yacimientos Mineros de Agua de Dionisio. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 1(1-2): 2-32.
- Martínez, L. del V., Nullo, F. E., Caminos, R. L., Panza, J. L. y Chipulina, M. A. 1995. Mapa Geológico de la provincia de Catamarca, escala 1:500.000, República Argentina. Secretaría de Minería. Dirección Nacional del Servicio Geológico.
- Mirré, J. C. 1971. Informe preliminar del mosaico 24-B2. Plan NOA I (informe inédito), 15 p., Tucumán.
- Mirré, J. C. y Aceñolaza, F. G. 1972. El hallazgo de *Oldhamia* sp. (traza fósil) y su valor como evidencia de edad cámbrica para el supuesto Precámbrico del borde occidental del Aconquija, provincia de Catamarca. Ameghiniana 9: 72-78.
- Turner, J. C. M. 1973. Descripción Geológica de la Hoja 11d Laguna Blanca, provincia de Catamarca (1:200.000). Subsecretaría de Minería. Servicio Nacional Minero Geológico. Boletín 142. 72p., Buenos Aires.
- Viruel, M. E. 1973. Geología de la región comprendida entre los ríos Visvis y Jaci Yaco. Plan NOA I Geológico Minero. Seminario. Universidad Nacional de Tucumán, (inédito), 87 p., Tucumán.
- YMAD 2001. Levantamiento aeromagnético del distrito Farallón Negro. Datos digitales, (CD-ROM).

Recibido: 4 de junio, 2005

Aceptado: 11 de agosto, 2005