

Primeros Datos de las Anortositas de Gleibat Madada, Sahara Occidental

/ SALEH LEHBIB (1,*), ANTONIO ARRIBAS (2), JOAN CARLES MELGAREJO (1)

(1) Departament de Cristal·lografia, Mineralogia i Dipòsits Minerals. Universitat de Barcelona. c/Martí i Franquès s/n. 08028 Barcelona (Espanya)

(2) Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, C/Ríos Rosas, 21. 28003 - Madrid.

INTRODUCCIÓN.

Hasta el momento, en el Sáhara occidental se han mencionado cuerpos de anortositas sólo en la zona fronteriza con Mauritania, en la zona del NE del país, cerca de Asdam Aghzoumal, si bien apenas existen por el momento datos detallados de los mismos (Bronner et al., 1986). No obstante, en una campaña de campo realizada en 2007 en la zona del desierto del Tiris hemos localizado nuevos e importantes afloramientos de anortositas en los montes Madada.

El objetivo de este trabajo es proporcionar los primeros datos sobre estos afloramientos de anortositas, en particular, de su composición mineral de su geoquímica mineral.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA.

Las anortositas de Gleibat Madada se encuentran localizadas en la parte sureste del país, constituyendo algunos pequeños relieves (de unos 100 m de desnivel) que resaltan sobre la penillanura del Tiris, ocupada parcialmente por sabjas. Se encuentran a unos 46 km al N de las elevaciones y poblado de Agueinit.

En planta, los afloramientos del cuerpo son de morfología elipsoidal, y conforman una serie de montes alineados en dirección sobre unos 10 km de longitud. La anchura mínima del cuerpo anortosítico, estimada de acuerdo con las imágenes de foto satélite, puede ser de unos 2 km. .

Los cuerpos de anortositas encajan dentro de las series de la parte superior del Arcaico (Fig. 1), constituidos en este sector por series de gneises hiperalumínicos (Schofield y Gillespie, 2007), con algunas intercalaciones de anfíbolitas.

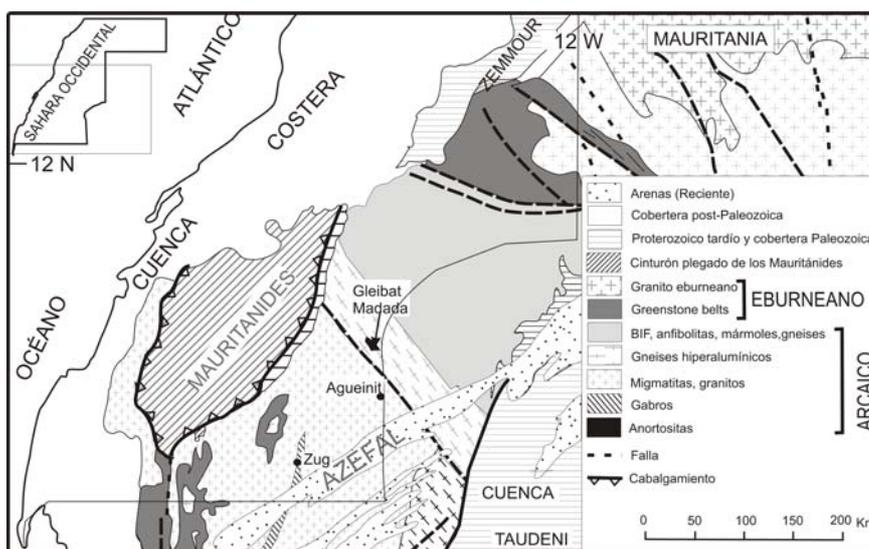


Fig.1. Mapa geológico de la región del Tiris en el SE del Sahara Occidental, con la situación del cuerpo de Gleibat Madada. Adaptado de Schofield y Gillespie (2007).

ESTRUCTURA DEL CUERPO.

El cuerpo de anortositas aparentemente tiene forma de sill, encajado en las series de gneises de grano fino. El sill tendría en su parte SE un buzamiento suave hacia el NE, si bien en el extremo NE del cuerpo la imagen satelital sugiere que el buzamiento se invierte hacia el SW. Esta disposición en forma de sinclinal se adapta al sinclinal definido por los gneises encajantes. En consecuencia, se deduce que el sill debe ser concordante con los gneises encajantes, y que ha sido afectado por las mismas fases deformativas.

Por otra parte, el grosor aproximado del cuerpo de anortositas es del orden de unos 100 m como mínimo, faltando quizás la parte superior por erosión.

El cuerpo de anortositas presenta una estructura bandeada. El bandeo ígneo se dispone en muchos puntos prácticamente subhorizontal con alternancias de niveles anortosíticos de

potencia decimétrica y de coloración clara con otros más gabroicos de coloración ligeramente más oscura. Este bandeo puede ser apreciado incluso a escala de paisaje (Fig. 2)



Fig.2. Cuerpos bandeados de anortositas de Gleibat Madada (unos 100 m de desnivel), destacando sobre la penillanura del Tiris, en el Sáhara Occidental. Se aprecia el bandeo ígneo buzando suavemente aparentemente hacia la izquierda de la imagen (el NE). A la derecha de la imagen, en la llanura se aprecia una sabja.

MINERALOGÍA Y TEXTURAS.

El mineral dominante es la plagioclasa,

palabras clave: Anortosita, Arcaico, Sáhara Occidental

key words: Anorthosite, Archaean, Western Sahara

que constituye más del 90% de la roca. La textura es de tipo cumular, con cristales cumulus de plagioclasa, con clinopiroxeno muy escaso (del orden del 5 % en posición intercumular (Fig. 3). El resto de minerales accesorios comprende pequeñas proporciones de magnetita y zircón.

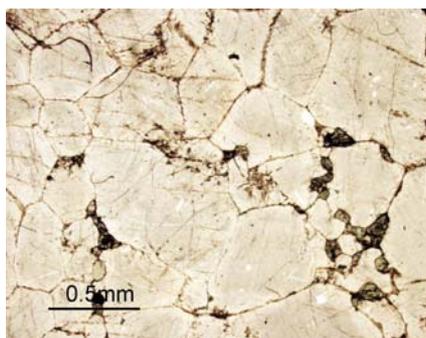


Fig. 3. Aspecto general de la anortosita de Madada en lámina delgada, sin analizador. A destacar los cristales mayores de plagioclasa (más claro) y los cristales de clinopiroxeno en posición intercumular.

Plagioclasa.

Es el mineral más abundante. Se encuentra en forma de cristales alotriomórficos, redondeados, con desarrollo abundante de puntos triples entre estos cristales, indicando la presencia de plagioclasa acumulada. Los cristales son de tamaño milimétrico, y presentan maclado polisintético según las leyes de la periclina y de la albita; en cambio, no se aprecia zonación.

Los cristales de plagioclasa están frecuentemente reemplazados por sericita, muy particularmente cerca de los contactos con los gneises del encajante.

La composición de la plagioclasa depende de su posición en el cuerpo anortosítico. Los cristales situados cerca del contacto inferior están más enriquecidos en Ca, presentando una composición de tipo bytownita (alrededor de An_{70-75}). En cambio, los cristales situados en niveles más altos presentan contenidos de Na más altas, en el campo de la labradorita (típicamente, en el rango An_{65-70}).

Clinopiroxeno.

Los cristales de clinopiroxeno se encuentran en posición intercumular entre los cristales de plagioclasa, y son

de tamaño de grano fino, generalmente inferior a unas 200 μm . En ellos no se observa maclado ni zonado. En lámina delgada se aprecia un color ligeramente verdoso, con un pleocroísmo débil.

La composición del clinopiroxeno se encuentra dentro de la serie diópsido-hedenbergita, dentro del campo del diópsido (típicamente, en el rango $Wo_{50}En_{35-40}Fs_{8-15}$). La proporción de componentes alcalinos es muy baja. La proporción de Cr es también muy baja.

En el clinopiroxeno se da una tendencia de enriquecimiento en Mg hacia la parte más alta de la secuencia magmática.

Magnetita.

La magnetita se encuentra en cristales de tendencia equidimensional, con formas redondeadas; por lo general es poco frecuente y de tamaño de grano fino: sus cristales no superan las 250 micras de diámetro. Si bien en la base del cuerpo puede ser ligeramente más idiomórfica y abundante, en el resto del cuerpo es alotriomórfica, redondeada, de grano más fino y rara. Parece ser de cristalización tardía.

En la mayor parte de los casos la magnetita se encuentra reemplazada pseudomórficamente por cristales tabulares de hematites.

Zircón.

Se ha encontrado muy raramente, especialmente cerca del contacto con la roca encajante, por lo que cabe suponer que pueda ser un producto de contaminación con las rocas ácidas encajantes. El zircón se encuentra en cristales de tendencia redondeada, de pocas decenas de micras. No se aprecia zonación en los mismos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Un primer aspecto a estudiar en los cuerpos anortosíticos, especialmente por su significación metalogenética, es si se trata de anortositas masivas (con potencial especialmente para depósitos de Ti) o anortositas formando parte de complejos estratificados. En el caso que nos ocupa, el cuerpo de anortositas de Gleibat Madada puede ser clasificado entre las estratiformes, atendiendo a los siguientes criterios:

- el cuerpo está claramente bandeado, y la estructura es concordante;
- a textura es de grano medio, claramente cumular;
- la composición de la plagioclasa de Gleibat Madada (en conjunto, labradorita-bytownita, entre An_{65-75}) queda muy lejos del rango característico de las anortositas masivas (típicamente, más cercana a la andesina, si bien en algunos casos pueden darse composiciones más labradoríticas, en el rango An_{35-68}). Este aspecto es clave para diferenciar entre ambos tipos de anortositas (Anderson y Morin, 1968);
- La composición de la plagioclasa varía de base a techo, produciéndose un ligero enriquecimiento en componente albita hacia la parte alta del cuerpo, aspecto que se puede dar en complejos estratificados.

Por otra parte, hasta el momento, en las muestras disponibles la proporción que se ha observado de sulfuros es muy escasa, con cristales de tamaño de grano muy fino. No obstante, la presencia de este tipo de depósito abre interesantes perspectivas de cara a la exploración de PGE en el Sáhara Occidental, bien sea en yacimientos primarios o en yacimientos secundarios asociados.

AGRADECIMIENTOS.

Los trabajos de campo se realizaron con la colaboración de las autoridades de la República Árabe Saharaui Democrática (RASD), que facilitaron apoyo logístico.

REFERENCIAS.

- Anderson, A.T.Jr., Morin, M. (1968): Two types of massif anorthosites and their implications regarding the thermal history of the crust. In Y.W. Ysachsen, ed. *Origin of anorthosite and related rocks*. New York State Mus. and Sci. Service Mem. 18, 57-69.
- Bronner, G., Marchand, J., Sougy, J. (1986): Carte géologique du Maroc. Escala 1:1000.000. Ministère de l'Energie et des Mines, Maroc.
- Schofield, D.I., Gillespie, M.R. (2007): A tectonic interpretation of "Eburnean terrane" outliners in the Reguibat Shield, Mauritania. *J. African Earth Sci.* 49, 179-186.