

# Descripción de las Venas de Fluorapatito en Pegmatitas de la Zona de la Fregeneda (Salamanca)

ÍCARO DIAS DA SILVA (1,\*), SANTOS BARRIOS SÁNCHEZ (1), JOSE MANUEL COMPAÑA PRIETO (2)

(1) Instituto Geológico y Minero de España, C/ Azafranal 48 1ª, 37001, Salamanca (España)

(2) Facultad de Ciencias, Departamento de Química Inorgánica, Campus de Teatinos s/n, CP 29071, Málaga (España)

## INTRODUCCIÓN.

La región minera de La Fregeneda se sitúa entre los ríos Águeda, al S, y el Duero, al N, en la zona transfronteriza entre Portugal y España.

Esta zona es conocida para la comunidad geológica especialmente por su interés minero, asociado a mineralizaciones de Li, Sn y fosfatos que se relacionan con la intrusión del campo pegmatítico de La Fregeneda (Fig. 1).

El área cubierta por los trabajos de campo, se compone de las siguientes unidades litoestratigráficas (Fig. 1):

- Complejo Esquisto-Grauváquico (CEG) o Grupo del Duero, de edad Precámbrico-Cámbrico Inf. (Escuder et al., 2000).
- Granito de Lumbrales, de post-D2 varisco a sin-cizalla Juzbado-Penalva do Castelo (D3) (Villar et al., 2000).
- Granito de Saucelle, tardi-cinemático varisco (Villar, et al., 2000).
- Pegmatitas y aplitas de La Fregeneda (Villar et al., 2000).

## ESTRUCTURA DE LA MINERALIZACIÓN.

El campo pegmatítico de La Fregeneda se caracteriza por un conjunto de intrusiones magmáticas que se han instalado a lo largo de las principales discontinuidades del encajante:

- Foliación Sn1 (S1 y/o S2) subhorizontal de plano axial, paralela a la estratificación, sintetizando plegamientos mayores tumbados y vergentes al NNE (Martín-Izard, et al. 1992).
- S3 sub-vertical, de plano axial, asociada a pliegues de ejes subhorizontales de dirección NW-SE.
- Red de fallas y fracturas de

direcciones N-S, NNE-SW, WNW-ESE y ENE-WSW.

El modelo propuesto por Dias da Silva y González Clavijo (2008) (Fig. 2B, basado en las observaciones de campo resumidas en la Figura 2A) para la geometría actual del campo pegmatítico de La Fregeneda, es consecuencia de la superposición de eventos magmáticos y tectónicos. Posterior al emplazamiento de los cuerpos intrusivos a lo largo de las estructuras precoces (S1, S2, S3, fallas y fracturas), tuvo lugar una intensa cizalla frágil de desgarre (senestra y dextra) y vertical (normal e inversa) a lo largo de fallas N-S, NE-SW y WSW-ENE respectivamente, provocando la brechificación, milonitización y argilitización de las intrusiones.

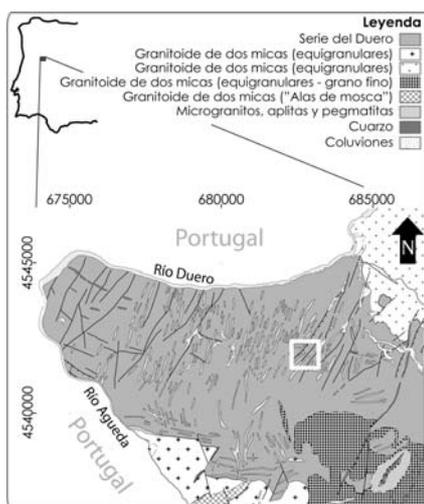


fig. 1. Arriba: localización del área estudiada en el Macizo Ibérico (Adaptado de Robardet et al. 1990, Rodríguez-Alonso, 2004 y Pérez-Estaún et al., 2004) con las principales subdivisiones y límites. Abajo: adaptación de la cartografía geológica 1:50.000 del IGME (Escuder et al., 2000; Villar et al., 2000) con la zona de estudio (recuadro blanco). Sistema de coordenadas: UTM-ED1950-29N.

La geometría final es un conjunto de cuerpos aproximadamente tabulares y

elongados con dirección NNE-SSW, como se ha representado en la Figura 2B.

Las venas de fluorapatitos están sólo presentes en algunas zonas de esta región (ver recuadro blanco de la Figura 1). La precipitación de este mineral se produjo a lo largo de pequeñas fracturas y en zonas de intersección de planos de fragilidad del encajante, presentándose actualmente como una red de finas venas y pequeños huecos.

Aparentemente no existe ninguna relación genética entre los fenómenos magmáticos y este tipo de mineralización, siendo por eso esencial caracterizarlo.

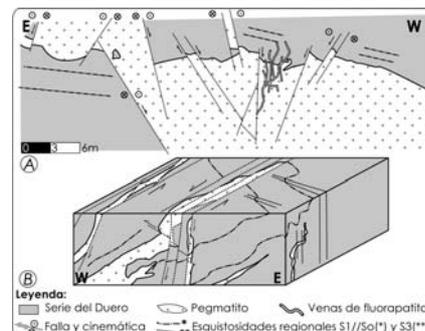


fig. 2. A) Corte esquemático basado en fotointerpretación de la intrusión pegmatítica de la Cantera Alberto I (salida de La Fregeneda en dirección a Barca d'Alva). B) Bloque diagrama interpretativo de las estructuras observadas en planta y corte, con la representación de algunas fallas senestras.

## LAS VENAS DE FLUORAPATITO.

Las venas de fluorapatitos aparecen encajadas en pizarras y principalmente en pegmatitas.

En la zona de pizarras, las venas muestran un contacto muy neto y escasa potencia que no alcanza 1cm. No hay alteraciones apreciables sobre la

pizarra, excepto algunas cantidades de sericita en zonas próximas al contacto. Las venas en este caso, están constituidas por abundantes cristales idiomorfos de fluorapatito y cuarzo, y en menor cantidad moscovita, sericita y clorita.

Cuando las venas se disponen en las pegmatitas, presentan un contacto más gradual y mayores espesores, de hasta 40cm de potencia.

Las pegmatitas son de tipo "simple", y están compuestas fundamentalmente por feldespato potásico (microclina) muy pertitzado, plagioclasa, cuarzo, moscovita, sericita y clorita.

El proceso de alteración hidrotermal más importante que ha sufrido la pegmatita debido a la formación de las venas, es un proceso de sericitización muy intenso que afecta a las plagioclasas y feldespatos, convirtiendo la roca, en una masa de sericita, moscovita y cuarzo de tamaño pequeño, restos de feldespato potásico sericitizado (Fig. 4), fluorapatito y clorita.

También se ha identificado un proceso de silicificación anterior a la formación de los apatitos y otro posterior, que se aprecia en el relleno de fracturas tardías con cuarzo y que recubre los fluorapatitos (Fig. 3).



fig 3. Cristal idiomorfo de fluorapatito de 2,5cm cubierto parcialmente por cuarzo.

La mineralogía de estas venas es muy sencilla, estando formadas únicamente por fluorapatito, cuarzo, moscovita, sericita, y en las últimas etapas, carbonatos, óxidos de hierro y manganeso y arcillas.

Los cristales de fluorapatito fueron analizados mediante difracción de rayos X. Son cristales idiomorfos de color azul intenso en el centro y verdosos hacia los bordes del cristal, para terminar en color

blanco o transparente. La zonación longitudinal es evidente y la transversal se intuye claramente en el estudio al microscopio. Los tamaños son diversos y alcanzan en ocasiones más de 4cm de longitud.

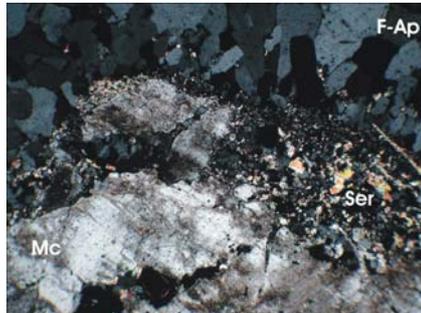


fig 4. Restos de microclina pertitzada y sericitizada en contacto con fluorapatitos (L.N., N.C., X40).

Se disponen a modo de salbanda en el contacto con la pegmatita sericitizada, y rodeando los restos de feldespatos potásicos, sobre sericita y moscovita.

Posterior a la formación de los fluorapatitos, se aprecia un proceso de silicificación, donde el cuarzo recubre a los fluorapatitos y rellena pequeñas fracturas.

### CONCLUSIONES.

Las observaciones realizadas en la cantera estudiada, en conjunto con los datos mineralógicos obtenidos, parecen indicar que el fluido enriquecido en flúor y fosfato que genera el fenómeno de alteración hidrotermal, no está relacionado con ningún tipo de magmatismo descrito. En realidad, el patrón de mineralización y su paragénesis mineral indican que el proceso hidrotermal, fue resultado de una sustitución parcial o total del encajante, localizado preferentemente a lo largo de fisuras irregulares muy abundantes en los cuerpos pegmatíticos, y más escaso en los esquistos de la Serie del Duero. Las mayores masas mineralizadas pueden estar asociadas a zonas de mayor permeabilidad y porosidad, que pueden relacionarse con:

- Zonas de brecha y harina de falla resultado de la actividad tectónica anterior, en fallas tardi a post Variscas.
- Intercepción de fracturas en zonas de intensa fracturación.

Las venas de fluorapatito en el área de estudio, estarían asociadas a fenómenos de alteración hidrotermal, en zonas con gran permeabilidad y porosidad, relacionadas con zonas de intensa fracturación tectónica.

### AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo fue desarrollado gracias a la beca de formación de personal investigador del Instituto Geológico Minero de España concedida a Í.D.S. y a S.B.S..

### REFERENCIAS.

- Días da Silva, Í. & González Clavijo, E., (2008): *Encuadre estructural del enjambre de diques pegmatíticos de L Fregeneda (Zona Centro Ibérica, España). Libro de resúmenes de I Jornadas de Investigadores en Formación en Ciencias de la Tierra. IGME, 2008, Pág. 78.*
- Escuder Viruete, J., Díez Montes, A. y Carrasco, R., (2000): *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, Hoja N° 448/9 (Vilvestre). ITGE, Madrid.*
- Martín-Izard, A., Regullón, R., Palero, F., (1992): *Las mineralizaciones litiníferas del oeste de Salamanca y Zamora. Estud Geol, 48, 19-30.*
- Pérez-Estaún, A., Bea, F., Bastilda, F., Marcos, A., Martínez Catalán, J.R., Martínez Poyatos, D., Arenas, R., Díaz García, F., Azor, A., Simancas, J.F., González Lodeiro, F. (2004): *La Cordillera Varisca Europea: El Macizo Ibérico. En: Geología de España (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, 22-24, Madrid.*
- Robardet, M., Gutierrez Marco, J.C., (1990): *Sedimentary and faunal domains in the Iberian Peninsula during Lower Paleozoic times. En: "Pre-Mesozoic Geology of Iberia" (Dallmayer, R.D., Martínez García, E., Eds.), SpringerVerlag Berlin Heidelberg: 383-393*
- Rodríguez-Alonso, M.D., Peinado, M., López-Plaza, M., Franco, P., Carnicero, A., Gonzalo, J.C. (2004): *Neoproterozoic-Cambrian synsedimentary magmatism in the Central Iberian Zono (Spain): geology, petrology and geodynamic significance. Inter Jour Earth Sci (Geo. Rundsch), 93, 897-920.*
- Villar, P., Fernández, J. y Sanz Santos, M.A. (2000): *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, Hoja N° 474/5 (Lumbrales). ITGE, Madrid.*