

lamelas basales de deformación y una mayor abundancia de subgranos con respecto a los otros macizos estudiados.

Discusión

Las variaciones del estadístico GMA entre el ESC y los macizos paleozoicos de la Cordillera Ibérica pueden ser debidas a una distinta evolución en los procesos de deformación intracristalina del cuarzo. En efecto, una de las principales diferencias microestructurales entre las muestras del ESC y las de la Cordillera Ibérica radica en la observación para las primeras de un proceso cíclico de recuperación-recristalización dinámica, contemporáneo y ligeramente posterior a la

primera gran etapa deformativa (pliegues tumbados y cabalgamientos), circunstancias bajo las cuales la recuperación se muestra como un fenómeno discreto y pulsante (fig. 1a). En la Cordillera Ibérica, por su parte, la recristalización dinámica está prácticamente ausente.

Los datos aquí expuestos coinciden con las ideas presentadas por González Lodeiro (1980) al situar el límite de la Zona Asturoccidental-Leonesa al este del Anticlinorio de Hiendelaencina, sin que se hayan encontrado diferencias microestructurales entre los macizos paleozoicos de la Cordillera Ibérica.

Referencias

Aparicio, A.; Brell, J. M. y Doval, M.

(1988): *Boletín Geológico y Minero*, 99-6, 847-854.

Aparicio, A. y Galán E. (1980): *Estudios Geol.*, 36, 75-84.

Blenkinsop, T. G. (1987): *Proc. Conf. Def. and Plate Tectonics*, Gijón.

Davis, J. C. (1986): *Statistics and Data Analysis in Geology*, John Wiley and Sons, 646 pp.

Fernández-Nieto, C.; González López, J. M. y González Martínez, J. (1985): *Boletín Sociedad Española de Mineralogía*, 347-358.

Fry, N. (1979): *Tectonophysics*, 60, 89-105.

González Lodeiro, F. (1980): *Tesis doctoral*, Univ. de Salamanca, 334 pp.

Recibido el 1 de febrero de 1990
Aceptado el 23 de febrero de 1990

Análisis estructural de las mineralizaciones de baritina de la Unidad de Herrera (Cordillera Ibérica Oriental)

A. Pocoví Juan**, J. Besteiro Ráfales*, M. C. Osácar Soriano*, J. González Martínez* y M. Lago San José***

* Area de Cristalografía y Mineralogía. Dpto. Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza.

** Area de Geodinámica. Dpto. Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza.

*** Area de Petrología y Geoquímica. Dpto. Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza.

ABSTRACT

Structural analysis of brittle deformation related to barite veins in Unidad de Herrera (Eastern Iberian Chain) shows the deposit occurred under an extension regime, almost uniaxial, with iberic direction, probably corresponding to early alpine cycle, and major vertical stress, probably linked to lithostatic pressure.

Key words: barite veins, brittle deformation, Unidad de Herrera, Iberian Chain, Spain.

Geogaceta, 8 (1990), 25-27.

Introducción

La Unidad de Herrera constituye la franja de afloramientos del zócalo hercínico más oriental de la Cordillera Ibérica. Estructuralmente corresponde al bloque inferior del cabalgamiento que recorre la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica en dirección NO-SE. Está formada por materiales, predominantemente detríticos, que abarcan desde el Cámbrico hasta el Devónico, en los que encajan numerosos filones compuestos fundamentalmente por baritina y cuarzo con goethita y hematites. Se trata de mineralizaciones de pequeño tamaño localizadas en áreas de hasta 5 km² en las que se en-

cuentran desde filones milimétricos hasta los mayores, los que han sido explotados, que pueden alcanzar 5 metros de potencia, con corridas de algunas decenas de metros.

Al estudiar los rasgos principales de estos filones se observó la existencia, a distintas escalas, de una clara influencia de los mecanismos de deformación sobre estos filones: agrupación de filones dispuestos en relevo, baritina como relleno de brechas o grietas sigmoidales, espejos de falla y estrías con escalones de precipitación de baritina, brechificaciones y maclados lamelares de origen tectónico. Algunos de estos rasgos demuestran que las deformaciones fueron, al menos

parcialmente, simultáneas con el depósito. En este sentido, los filones, considerados independientemente de su contenido, como un tipo de estructura de deformación discontinua, son susceptibles de suministrar información acerca del sistema de esfuerzos a que estuvo sometida el área mineralizada durante el proceso de mineralización.

Orientación de los filones

Del conjunto de mineralizaciones de la Unidad de Herrera se han eliminado las que encajaban en carbonatos, cuya morfología presentaba mezcla de rasgos filonianos y de cavidades de disolución.

Los datos de orientación de filones corresponden a filones de todos los tamaños, y su representación estereográfica por áreas mineralizadas presenta una cierta homogeneidad (Osácar, 1989); si se compara una con otra (fig. 1) se observa alguna variación. De todas formas presentan rasgos comunes: la dirección promedio es casi E-O, y las variaciones que se observan de una a otra área mineralizada pueden deberse a basculamientos posteriores que afectarían por separado a bloques pequeños separados por la red de fallas tardihercínicas reactivadas posteriormente. Los resultados del conjunto de la Unidad de Herrera aparecen en la figura 2. Se observa que el máximo corresponde a filones subverticales de dirección ONO-ESE, que es coherente con la dirección de distensión NNE-SSO, próxima a la ibérica.

Análisis de la deformación frágil: método de los diedros rectos

En el caso de las mineralizaciones en las que las condiciones de afloramiento lo permitían se han tomado datos sobre indicadores de movimiento en cantidad suficiente para su análisis por el método de los diedros rectos (Angelier & Mechler, 1977): Purroy, Herrera y Tobed.

Para Purroy la solución más favorable es un tensor triaxial, próximo a uniaxial, con un eje de máxima extensión en dirección NNE-SSO, que coincide también aquí con el máximo de filones de baritina. La compresión máxima se acerca a la vertical (fig. 3A). Para Tobed se obtiene también un eje de extensión de dirección coincidente con el máximo de polos de filones de baritina, con compresión máxima cercana a la vertical (fig.

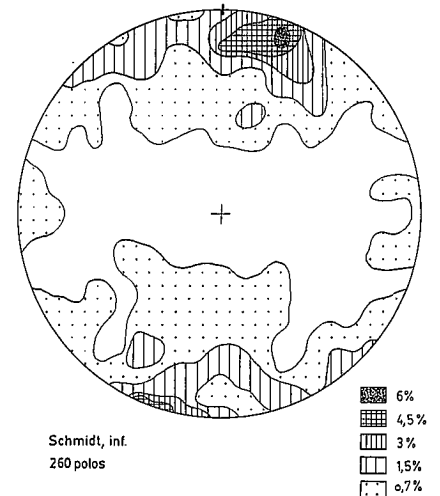


Fig. 2.—Representación estereográfica por densidades del conjunto de los filones de baritina de la Unidad de Herrera.

3B). También para Herrera los datos son compatibles con un tensor de esfuerzos de tres ejes, con compresión máxima casi vertical y extensión uniaxial en dirección NNE-SSO, coincidiendo con el máximo local de densidad de filones de baritina (fig. 3C).

Para los tres casos la dirección de compresión coincide con la perpendicular a los estratos de Mesozoico que recubren los límites de la Unidad de Herrera. Para Purroy y Herrera, situados en los límites de la Unidad, cercanos al límite con el Mesozoico, la ligera variación de inclinaciones coincide con la de las capas más cercanas: en Herrera, que está en el borde oriental de la Unidad buzan hacia el ENE, en Purroy, que está en el borde occidental, hacia el OSO, aunque en este caso la actual disposición de fosas no permite apreciar tan bien esta dirección.

Análisis de la deformación frágil mediante diagramas y-R

Con estos mismos datos se han realizado sendos diagramas y-R, por el método de Simón (1986), que muestra la forma del tensor de esfuerzos frente a la dirección del esfuerzo máximo horizontal, en este caso σ_2 .

Para Purroy el diagrama y-R presenta dos puntos de intersección, uno con σ_2 en N120E y otro menor con σ_2 en N150E y R=3,85 (fig. 4A). Para Tobed el diagrama y-R presenta un punto de intersección a una dirección de $\sigma_2=57^\circ$ con R=2,2, es decir,

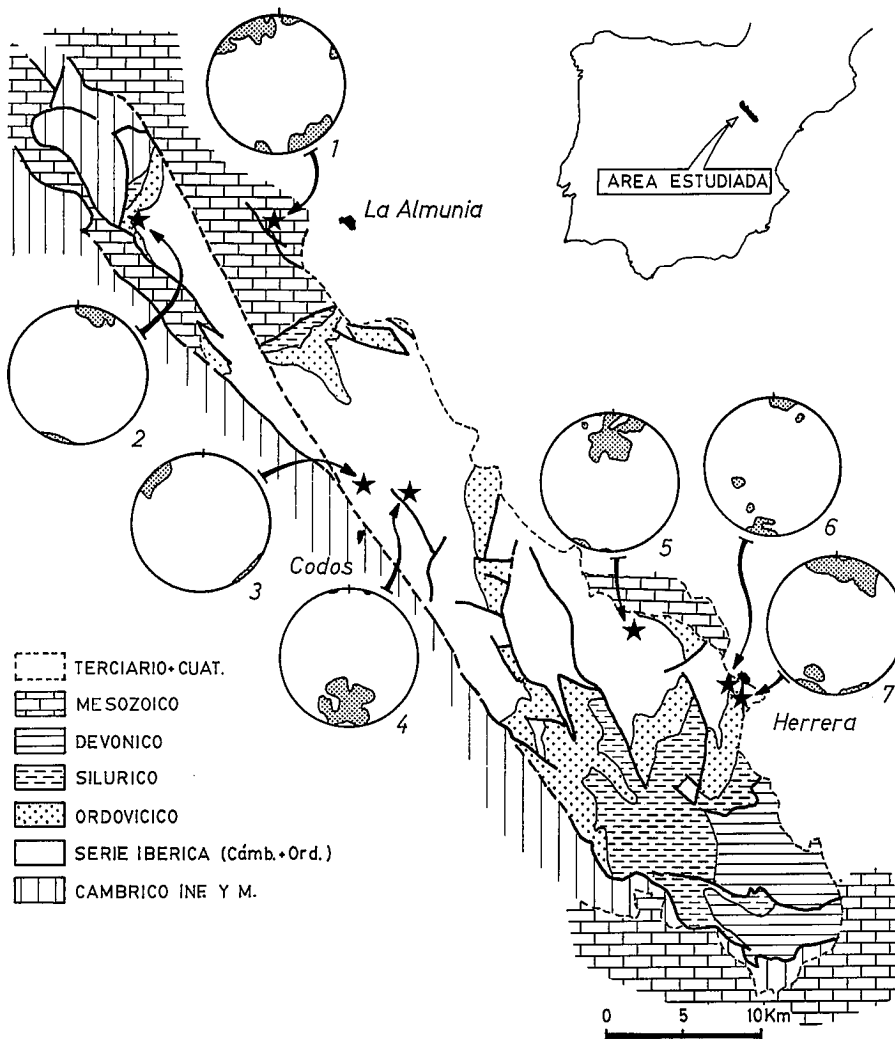


Fig. 1.—Esquema geológico de la Unidad de Herrera y representación estereográfica de los filones de baritina de diversas localidades: 1-Mularroya, 2-Purroy, 3-Tobed, 4-Aguarón, 5-Aladrén, 6-Herrera (2) y 7-Herrera (1). El punteado de la esfera corresponde a una densidad de filones >2.

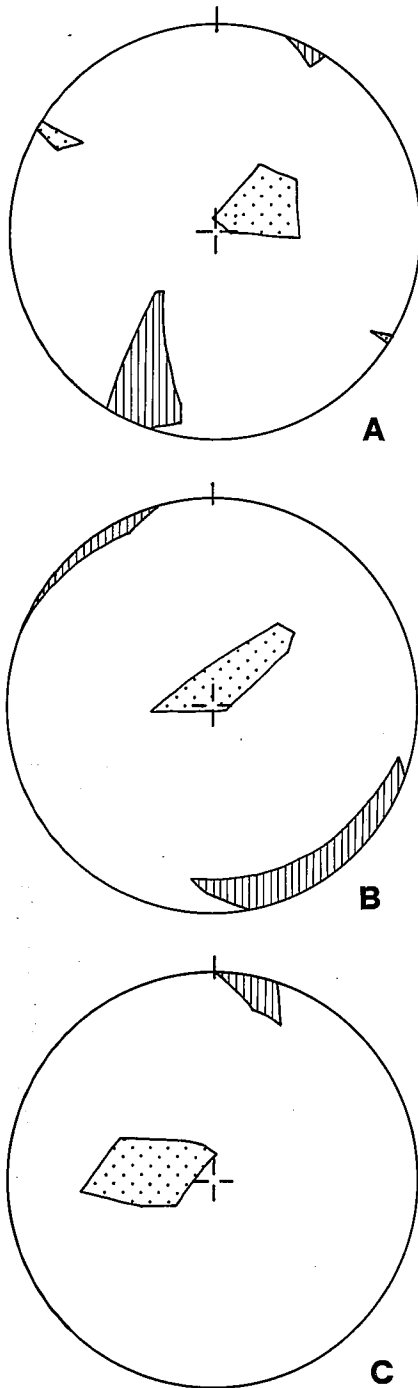


Fig. 3.—Resultado del análisis por el método de los diedros rectos en Purroy (A), Tobed (B) y Herrera (C). La zona rayada, que representa la distensión, coincide en los tres casos con la posición del máximo de polos de filones de baritina, y la zona punteada, que corresponde a la compresión, es casi vertical, coincidiendo con la dirección del esfuerzo producido por la carga litostática suprayacente.

también dentro del área de extensión triaxial próxima a uniaxial. Para Herrera, en el diagrama y-R se observa

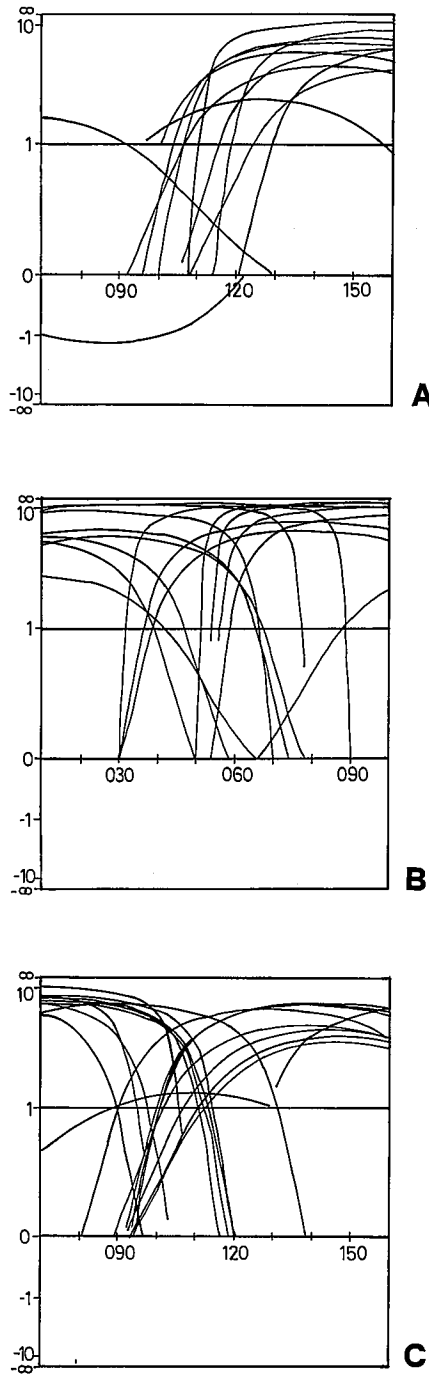


Fig. 4.—Diagramas y-R de Purroy (A), Tobed (B) y Herrera (C). Se ha representado en cada caso la zona de intersección de las fallas y se observa que, aunque la dirección varía ligeramente para Tobed, en los tres casos se cruzan las líneas en la zona de extensión triaxial próxima a uniaxial.

que las fallas se agrupan en dos familias cuya intersección indica una dirección de σ_2 N105E, siendo $R=3,45$, correspondiente a extensión triaxial semejante a las anteriores (fig. 4C). Si se abate el diagrama situando σ_1 en

posición vertical, aunque no se observa tan claramente la presencia de las dos familias se mantiene sin variación sustancial la dirección de σ_2 .

En los tres casos las fallas, siempre dentro de la zona del diagrama correspondiente a mecanismos de distensión, dan lugar a direcciones de estiramiento horizontal.

Conclusiones

Las mineralizaciones de la Unidad de Herrera son, al menos en parte, simultáneas con una fase de deformación caracterizada por una extensión uniaxial NNE-SSO. Esta dirección es bastante próxima a la atribuible a las etapas distensivas del inicio del ciclo alpino de la Cadena Ibérica, según se desprende de la geometría de las fosas triásicas deducida de los mapas de isopacas de Garrido & Villena (1977).

El depósito de la baritina no parece, por tanto, contemporáneo de la distensión radial atribuida a la fase Hien-delaencina (Tejero & Vicente, 1987), de edad posthercínica, sino que más bien éste se produce bajo un régimen triaxial de extensión horizontal y de compresión vertical, sometidas a una presión de confinamiento considerable, ejercida por los sedimentos triásicos suprayacentes, la cual, afectando a los fluidos mineralizantes, pudo facilitar la deformación frágil de las rocas, favoreciendo la apertura de los grandes filones, e incluso llegar a producir un régimen cíclico de fracturación, compatible con los rasgos que muestran la reapertura de filones ya sellados (Osácar, 1989).

Referencias

- Angelier, J. & Mechler, P. (1977): *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), 19 (6): 1309-1318.
- Garrido, A. y Villena, J. (1977): *Cuadernos Geol. Ibérica*, 4: 37-56.
- Osácar, M. C. (1989): Tesis doctoral, Univ. Zaragoza, inédita.
- Simón, J. L. (1986): *Tectonophysics*, 124: 37-53.
- Tejero, R. y Vicente, G. (1987): *Geogaceta*, 2: 14-17.

Recibido el 1 de febrero de 1990
Aceptado el 23 de febrero de 1990