

Análisis estructural de las venas yesíferas del Cenozoico de Arnedo (La Rioja)

C. Martín (*)

(*) Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

ABSTRACT

The structural characteristics of fibrous vein of gypsum are described. Two types appears in this area: a syntaxial veins with parabolically-shaped, and other in 'double antitaxial', perhaps new model that it is proposed, with sigmoid-shape.

Both indicate a reverse, overthrust-like relative movement. The geometry and distribution of the structures indicate that events it is kept pace with a flexural-slip folds, during some phase post-Oligocene.

Key words: *Fibrous vein, folding, veining, Cuenca del Ebro.*

Geogaceta, 7 (1990), 5-7.

Situación

Los materiales en los que se ha realizado este estudio están en el kilómetro 79.500 de la carretera de Calahorra a Arnedo (La Rioja). En dicho punto de la Cuenca del Ebro hay una secuencia de limos y areniscas en tonos rojos y amarillos que incluyen capas de yesos terrosos y sacaroideos además de 'pequeñas capas de yesos fibrosos' (Ortega y Pérez, 1984).

El conjunto pertenece a la unidad Yesos de Quel que Crusafont *et al.* (1966) correlacionan con los yesos de Pradejón, a su vez equivalentes a los Yesos de Los Arcos Y₃, o nivel R (*op. cit.*) que dichos autores sitúan en tiempos próximos al límite Oligoceno-Mioceno, fosilizando la discordancia de Barbarín (Riba, 1964). Al norte y este de Arnedo, Castiella *et al.* (1977) renombran a estas facies como Yesos de Autol, considerándolas dentro del Aquitaniense. El posterior hallazgo de fauna del Mioceno inferior en capas por debajo de éstas (Cuenca, 1983, 1985) tiende asimismo a modernizar la edad de la formación. Finalmente, aplicando criterios tectosedimentarios Muñoz *et al.* (1986-87) la hacen corresponder con una UTS A₄, con 100 m. de espesor, cuya base sitúan en el límite Oligoceno-Mioceno.

El punto de estudio se encuentra en el flanco norte de una estructura 'domiforme' ('domo del Cidacos' de Mendizábal *et al.*, 1947) generada, según Castiella *et al.* (1977) en alguno de los movimientos posteriores a la

fase orogénica principal —Oligoceno superior—, con intervención de fenómenos halocinéticos.

Caracteres estructurales de las venas yesíferas

Este estudio se basa en las medidas y observaciones efectuadas en 48 venas con fibras de cristales blancos de yeso que se encuentran en la mencionada UTS A₄ aquí con un buzamiento de 50° al norte. En esta sucesión, dominada por limos y areniscas, se hallan hasta cinco capas de yeso, masivos o en aglomerados, con espesores variables desde 30 a 120 cm.

Las venas con fibras de yeso cristalino, con espesores que varían entre 4 a 55 mm., no están dispuestas al azar sino que, por el contrario, se encuentran asociadas a las anteriores capas de yeso masivo, sea por encontrarse entre ellos o hasta algunos decímetros por encima de ellas. La mayoría tienen sus planos externos concordantes con los del buzamiento de la secuencia sedimentaria. Sin embargo, la existencia de venas perpendiculares a la estructura general y la disposición de las fibras cristalinas en todas ellas reflejan, similarmente a otros casos, un origen tectónico.

La estructura interna de cada vena está definida por la disposición de los cristales de yeso acicular, los cuales en las secciones *ac*, muestran una geometría muy homogénea a lo largo de cada vena. Los cristales no mues-

tran deformación ni fractura, por lo que cabe deducir que se originaron con esas formas sincrónicamente con la dilatación progresiva de las venas (Durney y Ramsay, 1973; Phillips, 1974; Machel, 1985).

En las secciones *ac* de todas las venas se diferencian dos zonas separadas por un plano interno (*pi*) paralelo a sus bordes, muy frecuente en este tipo de estructuras (Machel, 1985). El plano interno divide la vena en dos zonas prácticamente isópacas, la superior y la inferior, ambas no siempre iguales entre sí, ni en su espesor ni en su estructura interna. El espesor de la zona superior es igual o, más frecuentemente aún, menor que el de la zona inferior, característica asimismo usual en estas venas (Phillips, 1974; Machel, 1985). En ambas cada fibra cristalina es continua desde el respectivo borde externo (superior o inferior) al plano interno.

Las fibras yesíferas de cada zona se presentan según dos tipologías (fig. 1): una en forma de media parábola (conjunto FP), cuyo tramo recto, en la dirección *Ly*, forma con los bordes externos un ángulo medio de 74°, mientras que en el tramo de contacto con el plano interno las fibras se curvan hasta hacerse tangentes a dicho plano *pi*; y otra en forma sigmoidal (conjunto FS), semejante a la función tangente, con el plano interno y el correspondiente plano externo como asíntotas, en ellas la lineación *Ly* y los bordes externos forman un ángulo medio de 15°.

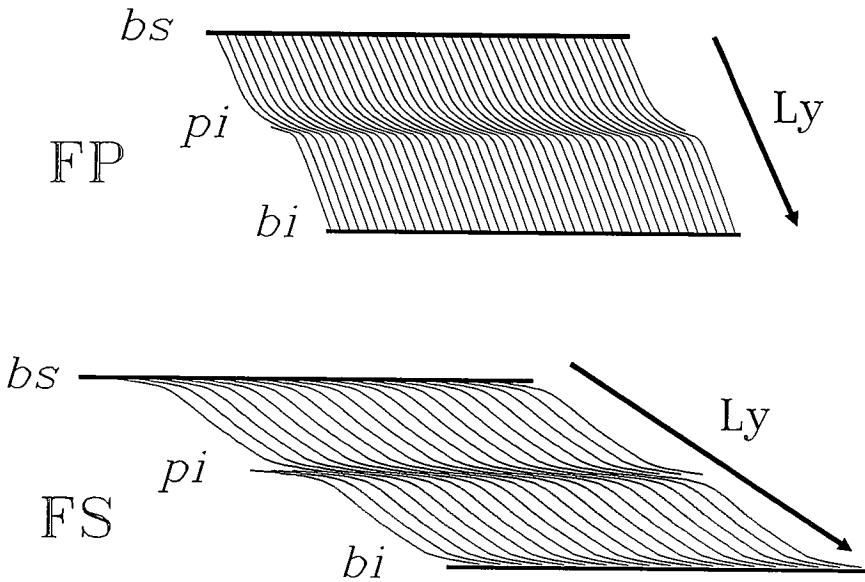


Fig. 1.—En las venas estudiadas la disposición de las fibras yesíferas, desde el plano interno *pi* a uno de los bordes externos, son de dos tipos: las FP, con forma parabólica; y las FS con forma sigmoidal (*bs*=borde superior; *bi*=borde inferior). Se considera a *Ly* como la lineación representativa de las fibras y es paralela a su tramo recto más largo.

Interpretación

Las venas del conjunto PF responden a un origen de tipo 'syntaxial' (Durney y Ramsay, 1973; Ramsay y Huber, 1983) con crecimiento del cristal desde los bordes externos hacia el plano interno.

Las venas del conjunto FS poseen rasgos hasta ahora no tipificados en la literatura. Tienen características que las hacen incluirse en las venas de origen antitaxial, según la nomenclatura de Ramsay y Huber (1983), pero a diferencia de ellas, el plano de sutura o interno (*pi*) no se encuentra en la parte central de cada sigmoide, sino que separa definitivamente a las dos zonas sigmoidales. El origen propuesto por Ramsay y Huber (1983) para las venas antitaxiales es de un

crecimiento esta vez centrífugo desde el centro hacia los bordes, según el mecanismo de crack-seal definido por Ramsay (1980). Este mecanismo podría aplicarse a las venas FS, pero en vez de formar una sola fibra cristalina en este caso se formarían dos. La misma forma del sigmoide nos indica que además del citado mecanismo aquí, además, habría que tener en cuenta un movimiento a lo largo del plano interno. Según todo ello las venas del conjunto FS podemos considerarlas como pertenecientes quizás a un nuevo tipo que podríamos denominar 'doble antitaxial', en el que se produce un desplazamiento entre ambas zonas sigmoidales.

Conclusiones

Las relaciones geométricas entre todos los elementos estructurales que aquí se han puesto de manifiesto que la formación de estas venas indican estuvo relacionado con el proceso de plegamiento. El movimiento de traslación materializado por la lineación del cristal *Ly*, indica que dicho plegamiento puede ser considerado como de flexodeslizamiento con movimiento de los bordes superiores de cada vena hacia las crestas anticlinales. Este proceso se ajusta bien al campo tensional de compresión N-S actuando en la

zona (Casas, 1983, a, b). La formación por dilatación de venas de yeso fibroso en la misma dirección de compresión no resulta incompatible y ya ha sido puesto de manifiesto en otras áreas (Philip y Etchecopar, 1978; Goldstein y Collins, 1984).

Las diferentes litologías involucradas en el proceso de plegamiento han permitido conseguir las condiciones de contraste necesarias para dar lugar a una dilatación selectiva y local en algunos de los espacios intercapas, a modo como se ilustra, por ejemplo, en los experimentos de plegamiento en sistemas multicapas por Hoepfener *et al.* (1983).

El hecho de que en los mapas regionales sólo se señalen estos máximos contrastes litológicos en las inmediaciones de este punto y de que éste sea asimismo precisamente el lugar en que la secuencia presente mayor buzamiento, apoya la interpretación de la existencia aquí de un flanco más corto e inclinado que el estilo general del plegamiento en el área, hecho que habría favorecido la for-

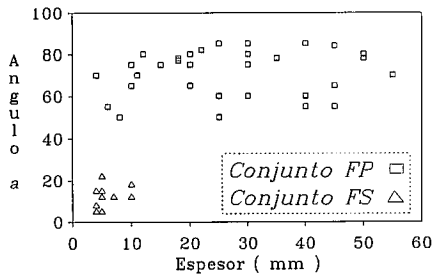


Fig. 2.—Relación entre el espesor y el parámetro angular *a* (ver texto) de las 48 venas de yeso medidas en el afloramiento entre Calahorra y Arnedo.

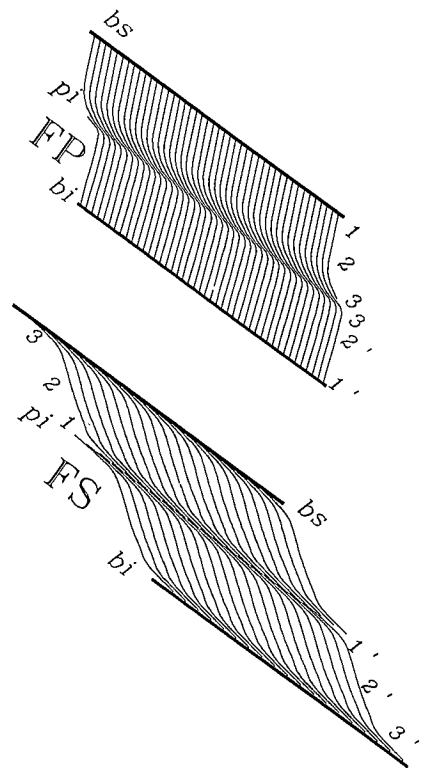


Fig. 3.—Trayectoria de crecimiento (1, 2, 3) seguida en la cristalización de cada fibra conforme se dilatan y desplazan entre sí los bordes de la vena. En el caso de FP el crecimiento es centrípeto, desde el borde externo hacia el plano interno; para las FS, ocurre lo contrario, el crecimiento es centrífugo, desde el plano interno hacia los bordes externos.

mación de las aberturas planares. El proceso se habría completado con la migración de los elementos necesarios desde los niveles de yeso cercanos, que habrían actuado de nutrientes, y su cristalización (según mecanismos físico-químicos como los propuestos por Phillips, 1974; Dabrio y Martín, 1981; Orti, 1977) a la vez que se producían traslaciones entre los bordes de las venas (en las FS además en el plano interno) junto con su dilatación progresiva.

La edad en que se produjo la formación de estas venas es la del plegamiento que afecta a A₄. Respecto a éste no hay criterios definitivos para situarlo. Quizás haya tenido lugar durante la fase tectónica que sugiere Casas (1988) entre las UTS A₄ y A₅ de Muñoz *et al.* (1986-87) y tras la cual se habría producido la distensión que dichos autores señalan; o bien pudo ocurrir en relación con las otras fases posteriores que Riba (1964) y Muñoz *et al.* (1986-87) ponen asimismo de manifiesto.

Referencias

- Casas Sainz, A. M. (1988 a): *II Congreso Geológico de España SGE*, Granada 2, 115-118.
- Casas Sainz, A. M. (1988 b): *Acta Geol. Hisp.*, 23, 223-231.
- Castiella, J.; Solé, J. y Villalobos, L. (1977): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja nº 243, Calahorra*. Edit. IGME, 27 págs. Madrid.
- Crusafont, M.; Truyols, J. y Riba, O. (1966): *Not. Comun. Inst. Geol. Min. España*, 90, 53-76.
- Cuenca Bescos, G. (1985): *Los roedores (Mammalia) del Mioceno inferior de Autol (La Rioja)*. Ciencias de la Tierra, 2, 96 págs. Edit. IER. Logroño.
- Cuenca Bescos, G. (1983): *Estudios Geol.*, 39, 217-224.
- Dabrio, C. J. y Martín, J. M. (1981): *Bol. Real Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 79, 215-223.
- Durney, D. W. and Ramsay, J. G. (1973): In: *Gravity & Tectonics*. Edit.: K. A. de Jong and R. Scholten. Van Bemmenen vol. Wiley-Interscience. 67-96. New-York.
- Goldstein, A. G. and Collins, E. W. (1984): *Geology*, 12, 314-317.
- Hoeppener, R.; Brix, M. and Vollbrecht, A. (1983): *Geol. Rund.*, 72, 3, 1167-1196.
- Machel, H. G. (1985): *Sedimentology*, 32, 443-454.
- Mendizábal, J.; Comba, A.; Ríos, J. M. y Texeira, G. (1947): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja nº 243. Calahorra*. Edit. IGME, 36 págs. Madrid.
- Muñoz, A.; Pardo, G. y Villena, J. (1986-87): *Acta Geol. Hisp.*, 21-22, 427-435.
- Ortega Lozano, A. y Pérez Lorente, F. (1984): *Berceo (Ciencias)*, 2, 99-113.
- Ortí Cabo, F. (1977): *Rev. Inst. Inv. Geol. Dip. Prov. Barcelona*, 32, 87-152.
- Phillip, H. et Etchecopar, A. (1978): *Bull. Soc. Géol. France* (7), 20, 263-268.
- Phillips, W. J. (1974): *Jour. Geol. Soc. London*, 130, 441-448.
- Ramsay, J. G. (1980): *Nature*, 284, 135-139.
- Ramsay, J. G. and Huber, M. I. (1983): *The techniques of modern structural geology*. Vol. I. Strain Analysis. Edit. Acad. Press. 307 págs. London.
- Riba, O. (1964): *Aport. Esp. XX Congres. Geogr. Inter.*, 127-138.

Recibido el 29 de septiembre de 1989
Aceptado el 10 de octubre de 1989

Las facies de areniscas en el Keuper inferior del Trías Subbético de Alcaudete (Cordillera Bética)

A. Pérez López (*), M. López Chicano (**)

(*) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Facultad Ciencias. 18002 Granada.

(**) Instituto Andaluz de Geología Mediterránea (CSIC-Univ. Granada). Facultad de Ciencias. 18002 Granada
Trabajo realizado dentro del proyecto PB 85-0385 de la CAICYT.

ABSTRACT

Beds of intercalated sandstones among the silt of Keuper facies, in the region of Alcaudete, is interpreted by this report as a deposit of several subenirionments inside a ephemeral fluvial sistem, made up by unstable and poor defined channels, with frequent fluctuations of the flow alternating sedimentation and erosion.

The mechanism of channel infilling (with avulsion) are the predominant ones, as well as the ones of overflowing and spilling together with those of sheet flow.

Key words: Keuper, ephemeral streams, sheet flow.

Geogaceta, 7 (1990), 7-9.

Introducción

López Chicano y Fernández (1988) relacionan el Trías de la región de Alcaudete con el Trías de Valencia, estableciendo un paralelismo entre las formaciones definidas por Ortí Cabo (1974) y el Keuper del Trías de Alcaudete. En este trabajo se estudia precisamente el K1 definido para esta

región dentro del Keuper Inferior: término lutítico-evaporítico con algunos niveles finos de areniscas y carbonatos.

Una característica peculiar de esta formación (K1) es la presencia frecuente de niveles de areniscas de 10 a 25 cm. de potencia, alcanzando excepcionalmente el metro. Siempre se han relacionado con sistemas fluviales sin mayores precisiones (entre

otros: Sanz de Galdeano, 1973; Busnardo, 1975).

Un estudio detallado del K1 de los afloramientos (fig. 1) situados al W de Alcaudete, al S de Fuensanta y al SE de Castillo de Locubín, en la provincia de Jaén, ha permitido conocer mejor los mecanismos y medios de depósito de estas areniscas.