

# Mega-debris flows en el tránsito Devónico–Carbonífero de la Faja Pirítica Ibérica

## *Mega-debris flows in the Devonian–Carboniferous boundary of the Iberian Pyrite Belt*

C. Moreno, S. Sierra y R. Sáez

Departamento de Geología, Universidad de Huelva, 21819 Palos de la Frontera, Huelva–España.

### ABSTRACT

*Detrital platform sedimentation during the Devonian times took place in the homogeneous basin of the Iberian Pyrite Belt. This shallow basin changed to a mosaic of horsts and grabens just in the Devonian–Carboniferous boundary. Thick matrix supported conglomerates (mega-debris flow) appear related with this dynamic. They suggest convulsive seismic events related to the Breton phase of the Hercynian orogeny.*

**Key words:** *Devonian, mega-debris flow, Iberian Pyrite Belt.*

*Geogaceta, 17 (1995), 9-11  
ISSN:0213683X*

### Introducción

La existencia de “marcadores de eventos geológicos convulsivos” es una valiosa herramienta de correlación y un nivel de referencia preciso en la evolución de una cuenca. Estos depósitos son relativamente frecuentes en el registro geológico y, en la mayoría de las ocasiones, implican procesos de transporte altamente energéticos que sucedieron durante periodos de tiempo muy breves. En la literatura científica hay numerosos trabajos al respecto, entre ellos, los más abundantes están dedicados a los depósitos de *sediment gravity flows*.

El propósito de esta nota es mostrar la existencia de depósitos de flujos gravitatorios de sedimentos, de gran potencia, que interpretamos asociados a eventos catastróficos que sucedieron próximos al tránsito Devónico–Carbonífero en la Faja Pirítica Ibérica, área de Sotiel (provincia de Huelva, Figura 1).

### Marco geológico

La Faja Pirítica Ibérica (FPI), junto con el Grupo Pulo do Lobo y la Formación Carrapateira, constituye la Zona Surportuguesa del Macizo Hercínico. La FPI se interpreta como un terreno suturado al Macizo Hespérico durante el Carbonífero Medio (Quesada, 1991). Su registro estratigráfico está constituido por rocas devónicas y carboníferas,

cuyo rasgo más llamativo es la intensa actividad magmática que tuvo lugar en el Dinantiense, a la que se encuentran asociados los enormes yacimientos de sulfuros masivos que caracterizan la región.

La columna estratigráfica general que se acepta como representativa de la FPI fue establecida por Schermerhorn (1971), comprende tres grandes unidades estratigráficas (Figura 1): el Grupo Filítico–Cuarcítico (PQ), el Complejo Vulcano–Sedimentario (CVS) y el Grupo Culm.

El Grupo Filítico–Cuarcítico (PQ), de edad devónica, es predominantemente terrígeno. Consiste en pizarras con intercalaciones de litarenitas y cuarcitas, cuyas facies representan el depósito en una plataforma marina somera, sometida a la acción del oleaje. Esta unidad es homogénea desde el nivel inferior aflorante hasta prácticamente el techo (límite Fameniense–Dinantiense), donde muestra un aumento progresivo de areniscas y una serie de anomalías sedimentarias entre las que destacan los potentes depósitos de conglomerados *matrix supported* que constituyen el objeto de este trabajo.

El Complejo Vulcano–Sedimentario (CVS), de edad Dinantiense, está representado por una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias que albergan a los yacimientos de sulfuros masivos y de manganeso de la FPI.

Estas rocas presentan contactos interdigitados, así como frecuentes y bruscos cambios de facies. De igual manera, la potencia de la unidad varía ampliamente (Schermerhorn, 1971).

El Grupo Culm representa el relleno de una cuenca subsidente, donde la mayoría de los sedimentos son turbiditas. Su potencia no se conoce con certeza, pero se estima en miles de metros.

La historia tectónica de la FPI se encuentra asociada a la fase Astúrica de la Orogenia Hercínica (Wesfaliense–D). Una deformación *thin-skinned* y un metamorfismo de bajo grado resumen los rasgos más representativos y, por el momento aceptados, de la FPI.

### Depósitos de *mega-debris flows*

Estos depósitos representan un “parche de rocas exóticas” que rompen la homogeneidad sedimentaria del Grupo PQ, justo en el contacto con el CVS (tránsito Devónico–Carbonífero). Incluyen una única litología representada por conglomerados *matrix supported*. Se encuentran distribuidos de manera discontinua en toda la Faja Pirítica, pero son especialmente frecuentes en la gran estructura antiforme de Valverde del Camino (Figura 1); los afloramientos de la zona de Sotiel–Coronada con potencias superiores a 50 metros y a lo largo de 3 Km (conglomerados *matrix supported* de gran escala: *mega-debris flows*) han permitido el análisis sedi-

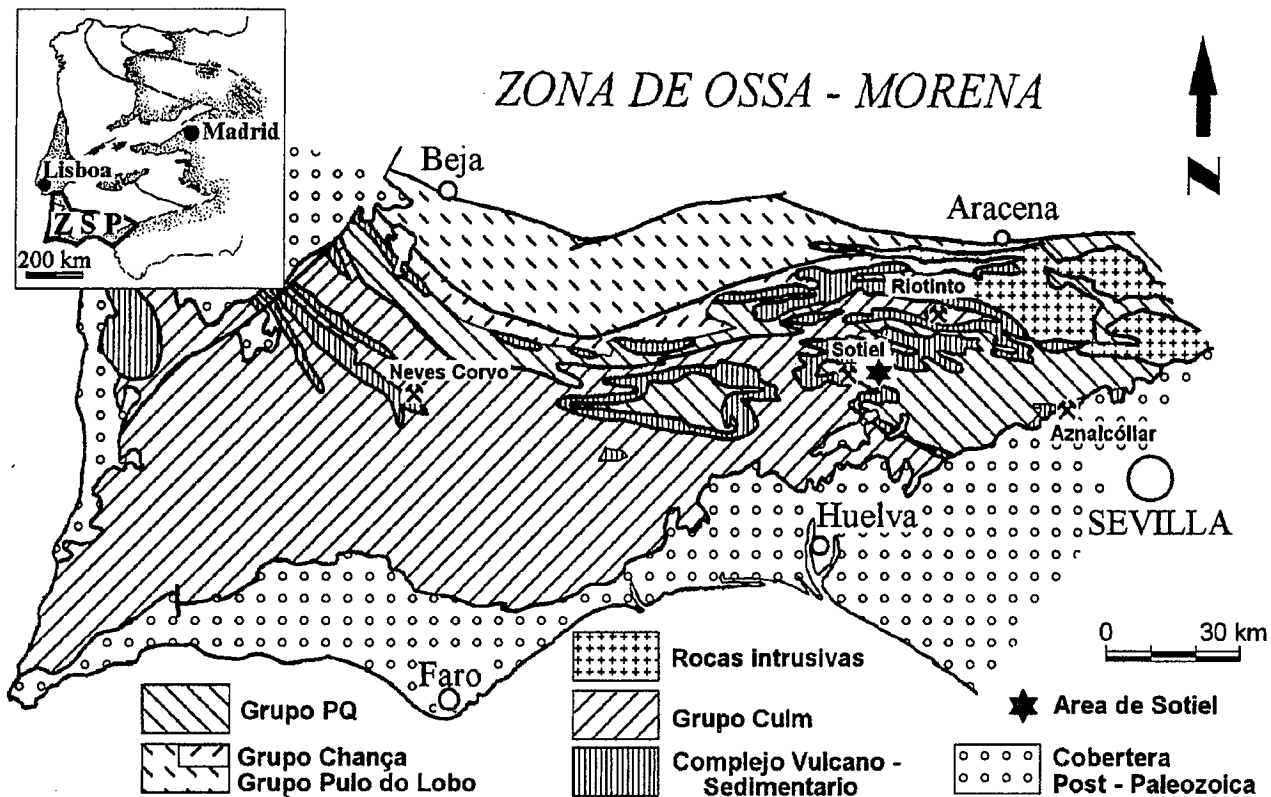


Fig. 1.- Mapa geológico de la Zona Sur-Portuguesa. En la esquina superior-izquierda se muestra la zonación esquemática del Macizo Hespérico.

Fig. 1.- Geologic map of the South Portuguese Zone. Schematic zonation of the Iberian Hercynian Massif is in upper-left corner.

mentológico de estas facies, que por lo general presentan malas condiciones de exposición.

La matriz pizarrosa representa el 85-90% del total de la roca y engloba clastos monogénicos de arenisca, con morfología muy angulosa y tamaño variable (0.5-18 cm de diámetro mayor). Esta escasa/nula madurez de los conglomerados contrasta fuertemente con el carácter de sus propios clastos que son cuarciarenitas constituidas por un armazón de granos de cuarzo y cuarcita, con turmalina, rutilo y circón como accesorios. Junto a esta gran madurez mineralógica, las areniscas que constituyen los clastos poseen también un alto grado de madurez textural: tamaño de grano fino, bajo sorting, alto redondeamiento y ausencia de fracción fina. Contienen además estructuras sedimentarias tales como laminaciones paralelas, cruzadas y ripples de oleaje. Estas características texturales y mineralógicas indican una procedencia intracuenca y un elevado grado de litificación de los clastos anterior a su inclusión como cantos/bloques de los conglomerados *matrix supported*. Es frecuente la presencia de bloques de hasta 4 m de diámetro y fragmentos slumpizados de

hasta 10m de corrida de secuencias cuarcíticas, asimilables a las barras arenosas de las facies someras del Grupo PQ.

El ordenamiento interno de los conglomerados (matriz pizarrosa+clastos cuarcíticos) es inexistente, aunque la distribución vertical de los cantos en algunos casos (Figura 2) parece indicar una cierta disposición granodecreciente hacia arriba, que permite deducir la superposición de niveles diferentes de potencias próximas a 5 metros, considerando siempre la potencia actual de la roca sedimentaria.

Son frecuentes las concreciones diagenéticas de composición silíceo-fosfatada.

El origen de estas facies aparece asociado al depósito de flujos gravitatorios densos y viscosos con un comportamiento plástico; flujos del tipo *cohesive debris flow* (Middleton and Hampton, 1976; Lowe, 1982; Stow, 1986), que proceden de zonas más elevadas de la propia cuenca. Se depositan por "congelación" del flujo denso y viscoso, conservando las características adquiridas durante el transporte (Fraser and Suttner, 1986). La potencia de los niveles de *debris*

indica una escasa capacidad de dispersión del flujo y una alta competencia (Nemec y Steel, 1984; Porebski, 1984; Nemec, 1990), que a su vez se traduce en un alto ángulo de pendiente "β" (Campbell, 1989; Bjorlykke, 1989). El espesor total de la secuencia conglomerática es superior a la potencia media de los conglomerados *matrix supported* paleozoicos (Leigh, y Hartley, 1992), y la naturaleza y litología de los cantos (cantos heterométricos y monogénicos, muy angulosos, que proceden de zonas más elevadas de la propia cuenca en un estado de litificación avanzado) indican el desprendimiento de grandes masas de roca y sedimentos "arrancados" del área fuente.

**Discusión**

La cuenca devónica de la Faja Pirítica estuvo dominada por una sedimentación detrítica en una plataforma somera sometida a la acción del oleaje (Grupo PQ). La presencia de potentes depósitos de *mega-debris flows* en el techo del Grupo PQ (tránsito Devónico-Carbonífero) indica que la homogeneidad de la cuenca devónica fue inte-

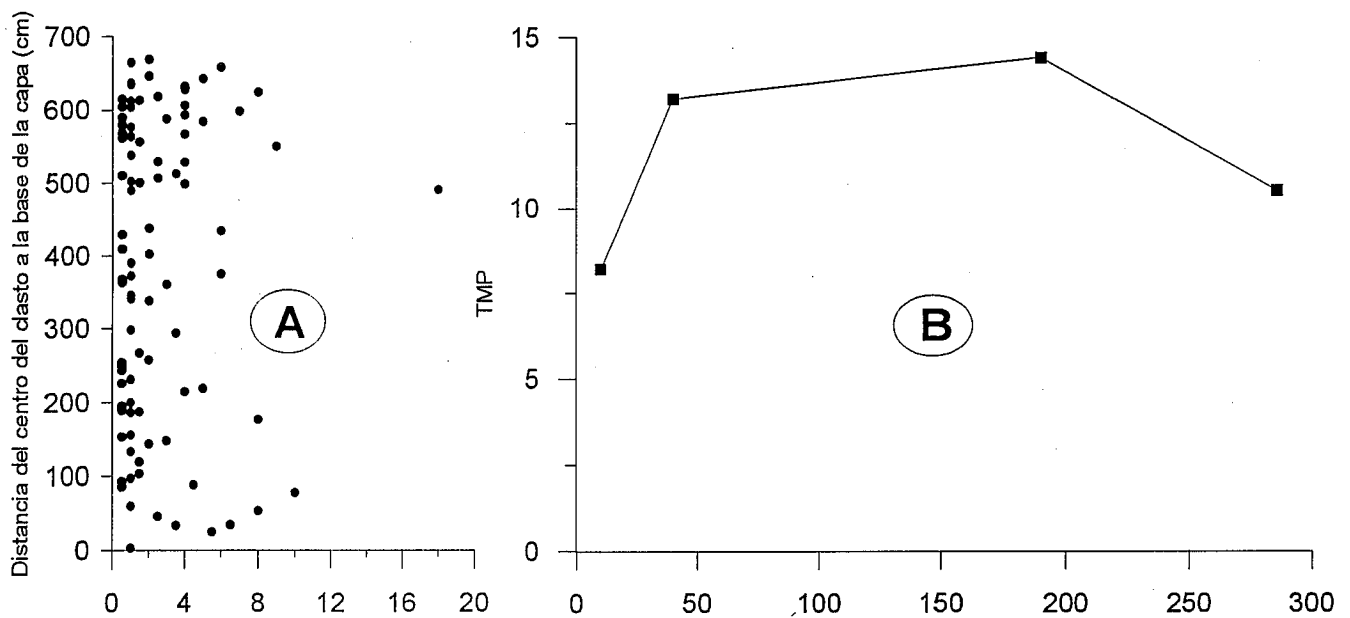


Fig. 2.— Esquemas que muestran la distribución de los clastos de los conglomerados del área de Sotiel (Huelva). A) Relación distancia del centro del clasto a la base de la capa/tamaño del eje mayor de los clastos; B) Tamaño medio máximo de las partículas, en centímetros, (TMP) a lo largo de 300 metros de longitud del afloramiento.

Fig. 2.— Plots of clast distribution of the Sotiel conglomerates. A) Distance of clast centre from base of bed; B) Maximum average particle size along 300 metres long outcrop belt.

rrumpida por procesos sedimentarios altamente energéticos. Este cambio sedimentario es la primera manifestación del nuevo marco tectónico de la región, "la orogenia Hercínica", y del inicio de la compartimentación de la cuenca. Aunque trabajos recientes (Oliveira, 1990; Ribeiro *et al.*; 1990; Quesada, 1991) consideran que las primeras manifestaciones orogénicas en la región datan del Carbonífero Medio (Fase Astúrica), autores como Lécolle (1977) y Routhier *et al.*, (1980) ya habían detectado la acción de la Fase Bretona de la Orogenia Hercínica en la secuencia devónica de la Faja Pirítica, adjudicándole la formación de estructuras de gran radio en relación a movimientos epirogénicos.

El análisis sedimentológico de los depósitos de *mega-debris flows* del límite Devónico-Carbonífero de la Faja Pirítica muestra dos rasgos fundamentales en la interpretación paleogeográfica de la cuenca: 1) Una procedencia intracuenca, que implica la formación de relieves positivos y negativos, a modo de horsts y grabens, en la anterior plataforma devónica, que actuaron respectivamente como área fuente y como trampa sedimentaria de los flujos den-

sos; y 2) La acción de una actividad sísmica como desencadenante inicial de los flujos en masa y deslizamientos. Nosotros suponemos que la fase Bretona actuó de manera localizada, produciendo cambios puntuales pero drásticos que representaron el preludio de la compleja y productiva cuenca dinantiense de la Faja Pirítica Ibérica.

#### Agradecimientos

Este trabajo a sido subvencionado por la Junta de Andalucía, PAI, Grupos: 4112 y 4067.

#### Referencias

- Bjorlykke, k. (1989): *Sedimentology and Petroleum Geology*. Springer-Verlag, 363 p.
- Campbell, C.S. (1989): *Jour, Geol.* 97, 653-665.
- Lécolle, M. (1977): *La Ceinture Sud-Ibérique: un exemple de province à amas sulfurés volcano-sedimentaries*. Thèse d'Etat, Univ. Pierre and Marie Curie, Paris.
- Leigh, S. & Hartley, A.J. (1992): *Sedimentology*, 39, 1003-1012.
- Lowe, D.R. (1982): *Jour, Sed, Petrol*, 52, 279-297.
- Middleton, G.V. & Hampton, M.A. (1976): IN, Stanley, D.G. & D. J. Swift (Eds). *Marine sediment transport and environmental management*. John Wiley, 197-217.
- Nemec, W. (1990): IN, Colléla, A. & D.B. Prior (Eds). *Coarse-grained deltas*. Spec. Publ. IAS, 10, 29-73.
- Nemec, W. & Steel, R. J. (1984): IN, Koster, E. H. & R. J. Steel (Eds). *Sedimentology of gravels and conglomerates*. Mem. Can. Soc. petrol. Geol., 10, 1-31.
- Oliveira, J.T. (1990): IN, Dallmeyer, R.D. & E. Martínez-García (Eds). *Pre-Mesozoic geology of Iberia*. Springer-Verlag, 334-347.
- Quesada, C. (1991): *Tectonophysics*, 185, 225-245.
- Routhier, P; Aye, F; Boyer, C; Lécolle, M; Molière, P; Picot, P. et Roger, G. (1980): *Mem. BRGM*, 94,
- Schermerhorn, L.J.G. (1971): *Bol. Geol. Min*, 82, 239-268.
- Stow, D.A.V. (1986): IN, Reading, H.G. (Ed). *Sedimentary environments and facies*. Blackwell Scientific Publ., 2<sup>a</sup> ed, 394-444.