

procesos volcánicos de la zona. O bien, de acuerdo con Plimer (1988) y Taylor y Slack (1984), por soluciones hidrotermales originadas por la circulación descendente de las aguas marinas a través de zonas de fracturas, y en zonas de alto flujo calorífico, que lixiviarían el B de las arcillas de las rocas sedimentarias y de los basaltos.

Referencias

- Fernández, A. (1989): Tesis de licenciatura. Univ. de Salamanca.
 Harder, H. (1959): *Nachrichten akad wissenschaft Gottingen II Mathphys Klasse*, 6, 123-175.
 Plimer, I. R. (1988): *Special Publication No 5 of the Society for Geology applied to Mineral Deposits. Base Metal Sulfide Deposit*. Springer-Verlag, 255-283.

Slack, J. F.; Herriman, N.; Barnes, R. G. y Plimer, I. R. (1984): *Geology*, 12, 713-717.

Stubican, V. y Roy R. (1962): *Amer. Miner.*, 47, 166-173.

Taylor, B. E. y Slack, J. F. (1984): *Econ. Geol.*, 79, 1703-1726.

Recibido el 1 de octubre de 1991
 Aceptado el 25 de octubre de 1991

Discordancias progresivas y expresión geomorfológica de los abanicos aluviales cuaternarios de la Depresión tectónica del Guadalentín (Murcia, SE España)

Progressive unconformities and geomorphologic patterns of Quaternary alluvial fans in the Guadalentín tectonic Depression (Murcia, SE Spain)

P. G. Silva (1); J. L. Goy (2) y C. Zazo (3)

- (1) Departamento de Geodinámica, Univ. Complutense de Madrid. 28040 Madrid.
 (2) Departamento de Geología, Univ. de Salamanca. 27008 Salamanca.
 (3) Departamento de Geología, Museo Nac. Ciencias Naturales, CSIC. 28006 Madrid.

ABSTRACT

Several progressive unconformities have been observed along the convergent strike-slip faults on both margins of the Guadalentín tectonic Depression, which generate five main faulted mountain fronts. All these have been active tectonic fronts over the Quaternary period issuing sediments to the alluvial fans located at their toes, generating thick sedimentary wedges. Relationships between progressive unconformities and both depositional styles and geomorphological patterns of alluvial fans, indicate that depositional style and progressive unconformities are respectively the morpho-sedimentary and morpho-tectonic responses of fans to the tectonic behaviour of the adjacent active fronts.

Key words: *Progressive unconformity, alluvial fan, geomorphology, depositional style, Quaternary tectonic activity, Guadalentín Depression, eastern Betics.*

Geogaceta, 11 (1992), 67-70.
 ISSN: 0213683X

Introducción

La depresión del Guadalentín se encuentra situada en el interior del denominado «Corredor de cizalla de las Béticas orientales» (Montenant *et al.*, 1987). Esta depresión con una dirección SW-NE, se prolonga bordeada de grandes relieves, a lo largo de más de 90 km. desde Huercal-Overa hasta la ciudad de Murcia. Todos estos relieves entran en contacto con la depresión siguiendo el trazado de dos de las fallas de desgarre sinistral más importantes de las Béticas orientales (Bousquet, 1979): las fallas de Palomares (N10-20E), y la de Lorca-Alhama (N40-60E), generando cinco frentes

montañosos de falla (Silva *et al.* en prensa), a cuyo pie se depositan sistemas de abanicos aluviales cuaternarios, que constituyen los elementos geomorfológicos más destacados, y el principal relleno sedimentario de la cuenca (fig. 1).

Discordancias progresivas y geomorfología de abanicos aluviales

Riba (1976) define una discordancia progresiva, como aquella que se desarrolla en una cuña sedimentaria adyacente a un frente tectónicamente activo. Los estratos asociados a esa cuña sedimentaria están caracteriza-

dos por un offlap u onlap rotativo. Los cuales responden, respectivamente, a intervalos de aceleración o amortiguamiento de las tasas de elevación de los frentes activos. Comúnmente, una cuña sedimentaria con offlap rotativo es fosilizada por otra con onlap rotativo, estando separadas ambas cuñas por una discordancia angular sintectónica, que desaparece abruptamente hacia el centro de la cuenca, marcando el evento de máximo diastrofismo del frente activo. Por otra parte, Anadón *et al.* (1985) distinguen este tipo de discordancias como características de la sedimentación adyacente a fallas de desgarre.

A lo largo de las fallas de desgarre

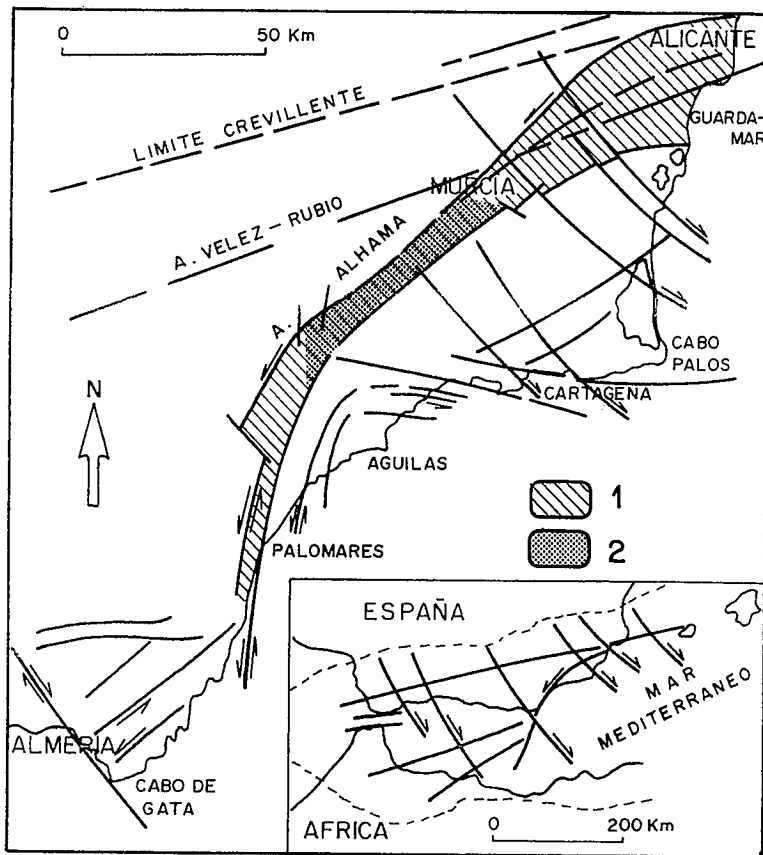


Fig. 1.—Localización de la zona de estudio en relación al contexto tectónico regional. 1. Corredor de cizalla de las Béticas orientales. 2. Zona de estudio.

Fig. 1.—Location of the studied zone in relation to the regional tectonic setting. 1. Eastern Betic Shear zone. 2. Studied zone.

dificación del clima durante el Cuaternario, provocando una reducción progresiva en la producción de sedimentos (Harvey, 1990), que acentúa la dicotomía existente (agradación-disecación) entre la primera y última fase deposicional.

Por lo tanto, las cuñas sedimentarias con offlap u onlap rotativo son la respuesta morfo-sedimentaria de los sistemas aluviales a los intervalos de aceleración-amortiguación de la elevación tectónica que se produce a lo largo de los frentes activos. Mientras que, las discordancias progresivas compuestas serían el resultado del dispositivo geométrico existente entre las distintas fases deposicionales, y por tanto la respuesta tecto-sedimentaria. En esta zona, dicho dispositivo da lugar a cuatro modelos morfo-sedimentarios diferentes (figs. 3D, E, F y G), en los que siempre existe erosión de las superficies culminantes de las fases deposicionales más antiguas.

El más característico es el modelo que se observa en la Rambla del Mundial'82 y Rambla de Purias (figs. 2A y 2C) en las que la 2ª y 3ª fase deposicionales son las responsables de la morfología actual (figs. 3D, 3E y 3G), puesto que la 1ª fase suele encontrarse fosilizada por la 2ª (fig. 2A).

Sin embargo, en los frentes de falla en los que las pendientes deposicionales de la 1ª fase poseen mayor expresión geomorfológica, se presentan los abanicos con mayores pendientes, como ocurre en las ramblas de la Salud y del Ventorrillo (figs. 2B y 2D), ya que la morfología actual depende del dispositivo que se produce entre la 1ª y 3ª fases deposicionales (fig. 3F).

Con relación a las discordancias progresivas compuestas, en el área de estudio se observan dos tipos diferentes. Por una parte, la que se produce en el ensamblaje entre la 1ª y 2ª fase (fig. 2A), que es la marca el evento de máximo diastrófismo en la zona, representando la discordancia angular sintectónica de Riba (1976), y cuyo reflejo geomorfológico sería el episodio de backfilling, que como consecuencia de la agradación proximal acaba erosionando los frentes montañosos, fosilizando la zona de falla y generando abanicos aluviales con perfiles longitudinales no segmentados (figs. 3D y 3G).

El segundo tipo sería la que se

sinistral que bordean la Depresión del Guadalentín es posible reconocer discordancias de este tipo en los abanicos aluviales cuaternarios que se desarrollan al pie de los distintos frentes montañosos de falla (fig. 2). En general, todos estos sistemas de abanicos muestran una gran similitud en sus secuencias sedimentarias, pudiéndose distinguir tres grandes fases deposicionales a escala regional, con distinto estilo sedimentario y expresión geomorfológica (Silva *et al.* en prensa): 1ª Fase deposicional sintectónica representada por los abanicos con mayores pendientes deposicionales, dominada por *agradación proximal en offlap* (fig. 3A), similar al offlap rotativo de Riba (1976); 2ª Fase de amortiguamiento tectónico representada por los abanicos con pendientes deposicionales normales, dominada por *agradación proximal en onlap*, que culmina en un episodio de «backfilling» muy

importante que sobrepasa la zona del frente de falla erosionando, tanto a éste, como a las zonas apicales de los abanicos de la 1ª fase (fig. 3B), mostrando un desarrollo similar al onlap rotativo de Riba (1976); y por último 3ª Fase post-tectónica, principalmente disecional en las zonas apicales (generando las trincheras de abanico), donde se encaja el canal alimentador, induciendo una migración de la sedimentación hacia el centro de la cuenca, generando los abanicos con las pendientes deposicionales más suaves dominados por *agradación distal en offlap* (fig. 3C), no presente en las descripciones de Riba (1976).

Por otra parte, estas tres fases deposicionales, de acuerdo con las ideas de Bull (1977), reflejan un amortiguamiento de la actividad tectónica (Silva y Harvey, 1991), que se superpone a una tendencia climática, caracterizada por una progresiva ari-

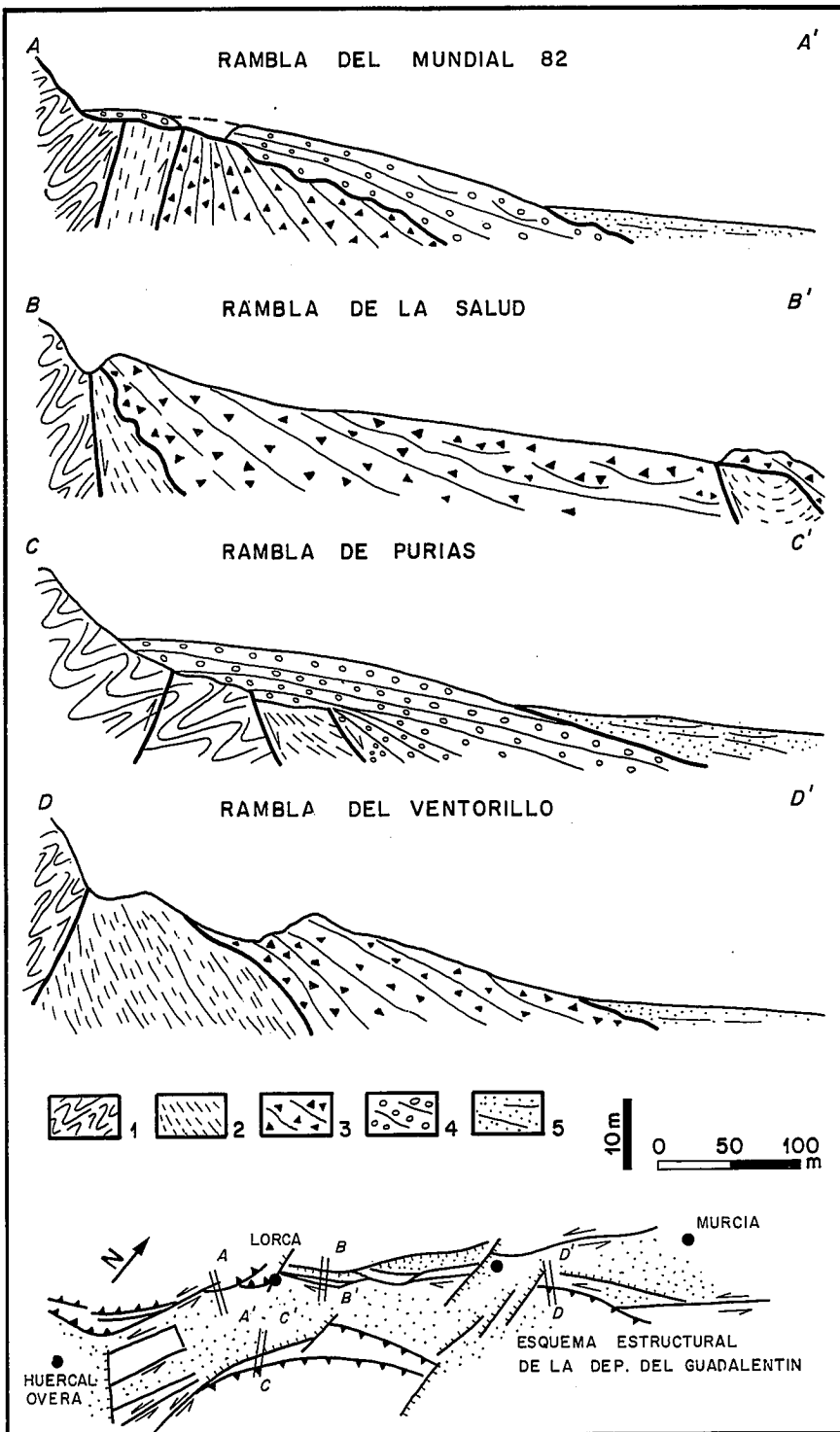


Fig. 2.—Cortes geológicos esquemáticos de ambos márgenes de la Depresión del Guadalentín, mostrando las discordancias progresivas, dispositivo geométrico y estilo deposicional de las tres fases deposicionales. 1. Sustrato Bético. 2. Neogeno superior. 3. 1ª fase deposicional. 4. 2ª fase deposicional. 5. 3ª fase deposicional.

Fig. 2.—Schematic cross-sections through both margins of the Guadalentín Depression, showing the progressive unconformities, geometric relationships and depositional style of the three depositional phases. 1. Betic substratum. 2. Late Neogene. 3. First depositional phase. 4. Second depositional phase. 5. Third depositional phase.

dinales de los abanicos en sus zonas distales.

Conclusiones

Estos datos indican que para el desarrollo de discordancias progresivas se hace necesaria la existencia, como ya apunta Riba (1976), de una polaridad sedimentaria perpendicular a un frente tectónicamente activo que provea de materiales a la cuña sedimentaria que se desarrolla a su pie. Estas cuñas sedimentarias constituidas por los abanicos que desaguan estos frentes, van a mostrar diferentes ensamblajes morfo-sedimentarios según sea la tasa de actividad tectónica relativa que posean los diferentes frentes, o la de un mismo frente a lo largo del tiempo. Estas condiciones hacen que las discordancias progresivas sólo se puedan desarrollar en depósitos con este tipo de polaridad sedimentaria (abanicos aluviales, fan-deltas, etc.), siendo raro su desarrollo en otro tipo de depósitos, dato que viene avalado por el hecho de que todas las discordancias de este tipo descritas en la literatura se desarrollan o en abanicos aluviales (Biro, 1937; Capote y Carro, 1970; Solé-Sugrañes, 1972; Díaz Molina, 1974; Riba, 1976; Albeniz y Brell, 1979; y Anadón *et al.*, 1985) o en sistemas deltaicos (Pinedo *et al.*, 1984; Bardají *et al.*, 1986).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos DGICYT PB 88/0125 y DGICYT PB 89/0049.

produce en el ensamblaje entre la 1ª ó 2ª fase y la 3ª (figs. 2A, 2C y 2D), que representa, el momento en que la tasa de elevación del frente activo se hace inferior a la tasa de encajamiento de los canales alimentadores de los abanicos (figs. 3E, 3F y 3G). Siendo el momento en que los cuerpos sedimentarios de la 1ª y 2ª fase son sometidos a disección, encajándose

los canales alimentadores en sus superficies, generándose los puntos de intersección, a partir de los cuales se produce la agradación de la 3ª fase en zonas distales. Este tipo de discordancia sería angular y post-tectónica, y su reflejo geomorfológico sería la disección de las superficies más antiguas y la segmentación morfológica de los perfiles longitu-

Referencias

Albeniz, M. y Brell, J. M. (1977): *Estudios geol.*, 33, 131-139.
 Anadón, P.; Cabrera, L.; Guimerá, J. y Santanach, P. (1985): *Spec. Publ. Soc. econ. Paleont. Mineral.*, 37, 303-318.
 Bardají, T.; Civis, J.; Dabrio, C.; Goy, J. L.; Somoza, L. y Zazo, C. (1986): In: *Estudios sobre la geomorfología del Sur de España*. I.G.U. Univ. Murcia & Bristol. 11-16.
 Birot, P. (1937): Tesis Doctoral. *Univ. Paris*, 311 pp.
 Bousquet, J. C. (1979): *Tectonophysics*, 52, 277-286.
 Bull, W. B. (1977): *Prog. Phys. Geography*, 1, 70-222.
 Capote, R. y Carro, S. (1970): *Estudios geol.*, 26, 1-15.
 Díaz Molina, M. (1974): *Estudios geol.*, 30, 63-67.
 Harvey, A. M. (1990): In: *Alluvial fans, a field approach*. Wiley & Son, New York, 247-269.
 Montenat, Ch.; d'Estevou, P. y Masse, P. (1987): *Bull. C. R. Exp. Prod. Elf-Aquitaine*, 11 (1), 1-22.
 Pinedo, A.; Giner, J.; Zazo, C. y Goy, J. L. (1983): *Mapa Geol. España 1:50.000, Hoja 24-36 (Carboneras)*. I.T.G.E.
 Riba, O. (1976): *Sed. Geol.*, 15, 213-233.
 Silva, P. G. y Harvey, A. M. (1991): *Abstracts VIII Reu. Nac. Cuat. Valencia, 1991*.
 Silva, P. G.; Harvey, A. M.; Zazo, C. y Goy, J. L. (en prensa): *Z. F. Geomorph.*
 Solé-Sugrañes, L. (1972): *Act. Geol. Hisp.*, 7 (1), 1-6.

Recibido el 30 de septiembre de 1991
 Aceptado el 25 de octubre de 1991

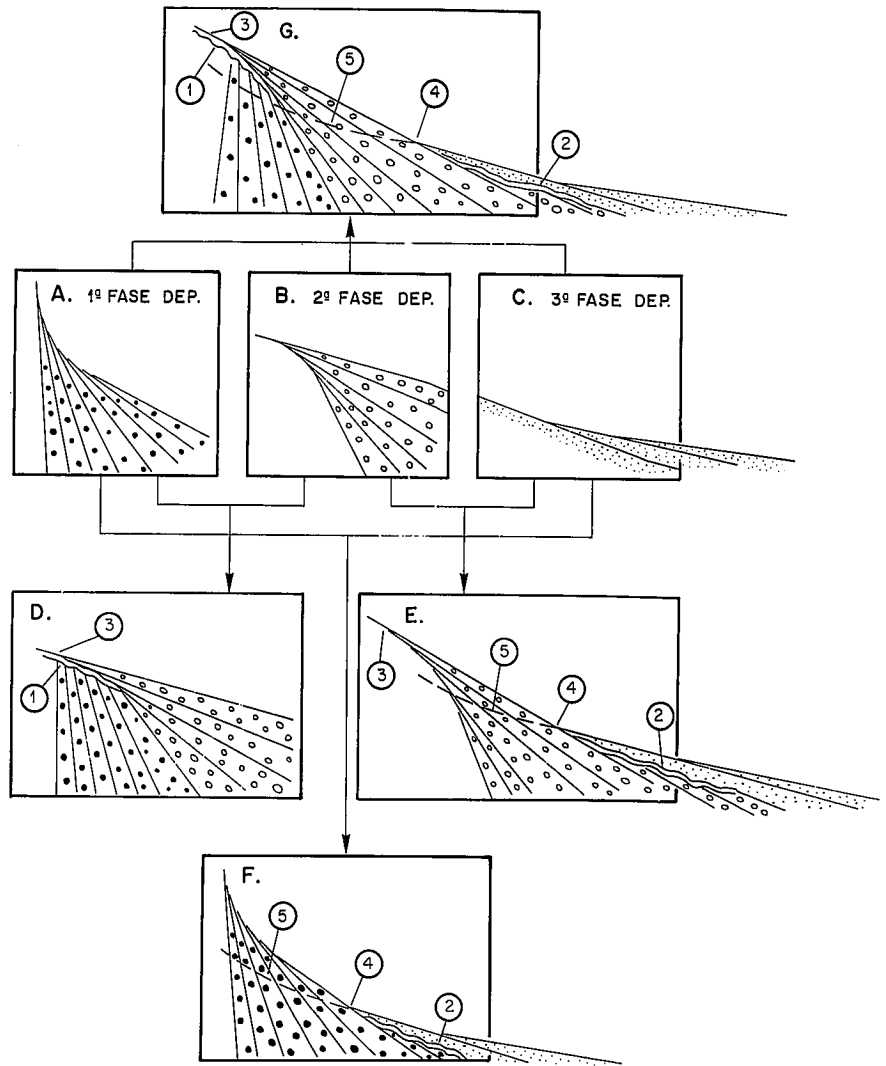


Fig. 3.—Relaciones entre de discordancias progresivas y desarrollo geomorfológico de los abanicos aluviales. 1. Discordancia progresiva sintectónica. 2. Discordancia progresiva postectónica. 3. Backfilling. 4. Punto de intersección. 5. Incisión del canal principal.

Fig. 3.—Relationships between progressive unconformities and geomorphological development of alluvial fans. 1. Sintectonic progressive unconformity. 2. Postectonic progressive unconformity. 3. Backfilling. 4. Intersection point. 5. Main channel incision.

Hardgrounds a techo de ciclos de somerización y ralentización en una rampa carbonatada del Lías de Asturias

M. Valenzuela; J. C. García-Ramos y C. Suárez de Centi

Dpto. Geología. Area de Estratigrafía. Univ. de Oviedo. 33005 Oviedo.

ABSTRACT

Marl-limestone rhythmic successions are common in the Liassic sections along a part of the Asturian coast (N Spain). The Upper Sinemurian nodular beds show several hardground levels capping asymmetric aggradational cycles (parasequences) which are interpreted to represent shallowing upwards and decreasing sedimentation rate processes controlled by local tectonics and