

# NEOTECTONICA EN EL EXTREMO OCCIDENTAL DE LA DEPRESION DEL GUADALQUIVIR

*NEOTECTONICS OF THE WESTERN PART OF THE GUADALQUIVIR BASSIN*

FLORES E. y RODRIGUEZ VIDAL J.

Dpto. de Geología y Minería, Facultad de Ciencias Experimentales, 21819 La Rábida (Huelva).  
Universidad de Sevilla

---

## RESUMEN

Se han estudiado las deformaciones tectónicas recientes en este sector de la Depresión del Guadalquivir, por métodos geomorfológicos y estructurales. Las evidencias encontradas se corresponderían, a nivel regional, con una actividad compresiva N-S durante el (Plioceno superior?) Pleistoceno inicial y una posterior distensión, al menos durante parte del Cuaternario, que originó peldaños morfológicos y algunas alineaciones en el relieve.

**Palabras Clave:** Neotectónica, Cuaternario, Depresión del Guadalquivir, España.

## ABSTRACT

Recent tectonic deformations have been recognized in the western sector of the Guadalquivir basin by geomorphological and structural methods. The detailed studies show a regional N-S compressive stress along upper Pliocene? and lower Pleistocene. A later extensional tectonic, at least during a part of the Quaternary time, gave rise to morphological steps and several alignments in the landscape.

**Key words:** Neotectonic, Quaternary, Guadalquivir basin, Spain.

---

## INTRODUCCION

El objeto de este estudio ha sido el análisis de las deformaciones neotectónicas de los depósitos pliocenos y cuaternarios en el sector más occidental de la Depresión del Guadalquivir, comprendido entre los ríos Odiel y Guadiana.

Dicho estudio se presenta como información de base para la deducción de hipótesis sobre el comportamiento neotectónico, en un sector con importantes alineaciones fluviales, y en el que las formaciones pliocenas y cuaternarias se encuentran relativamente diaclasadas.

El área de trabajo se encuentra situada en el borde Norte de la Depresión del Guadalquivir (fig. 1), en la zona de contacto con el Macizo Ibérico (Zona Sudportuguesa). Aunque dicha Depresión queda fuera del dominio estricto de la cordillera Bética, sin embargo, está íntimamente relacionada con ella, constituyendo su antefosa (JULIVERT et al. 1980).

En líneas generales, la geología del sector la componen dos conjuntos litológicos bien diferenciados: el basamento paleozoico y la cobertera discordante cenozoica.

Los depósitos marinos de edad mio-pliocena, que

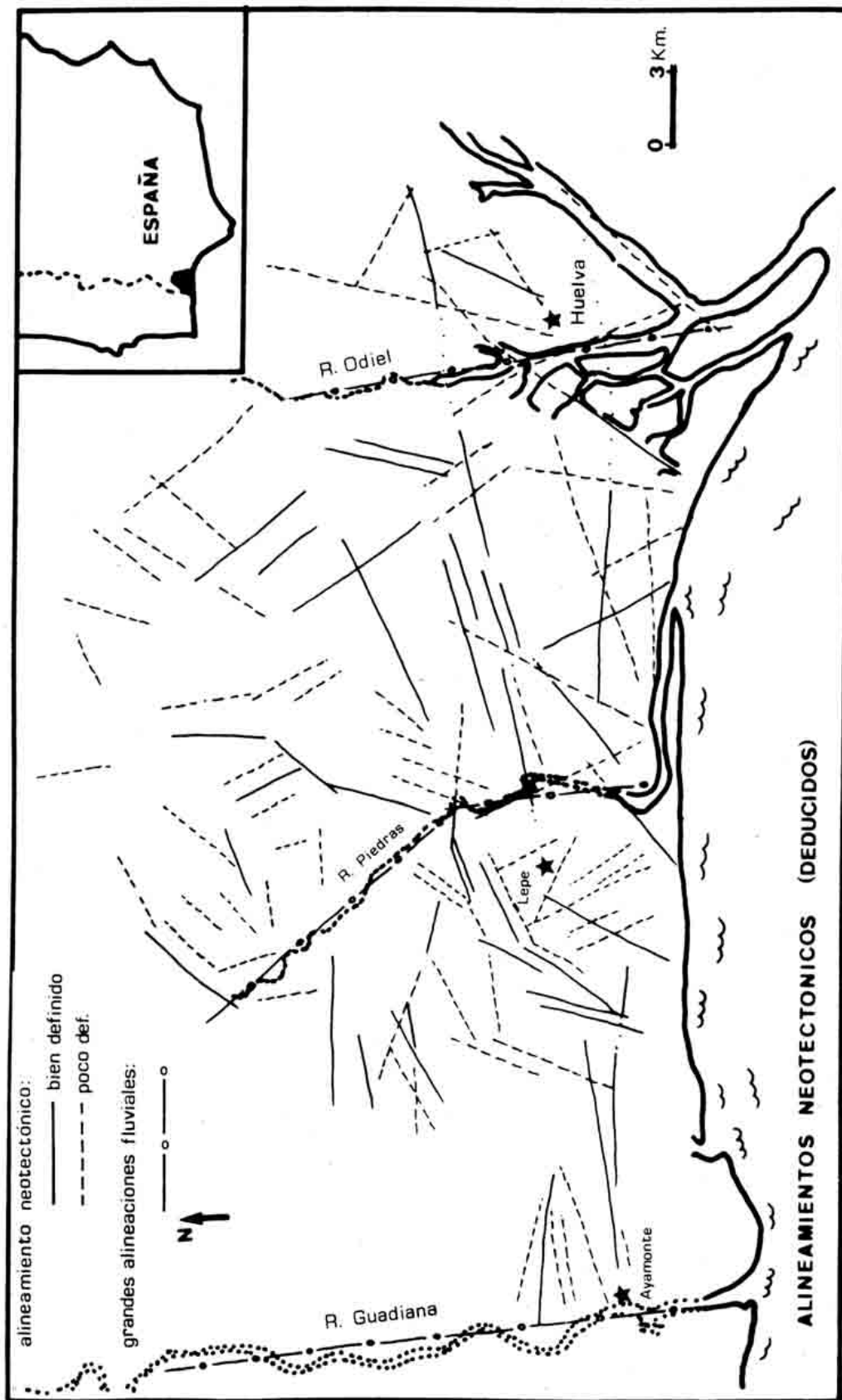


Fig. 1. Alineamientos Neotectónicos (deducidos). Fig. 1. Neotectonic alignments (deduced).

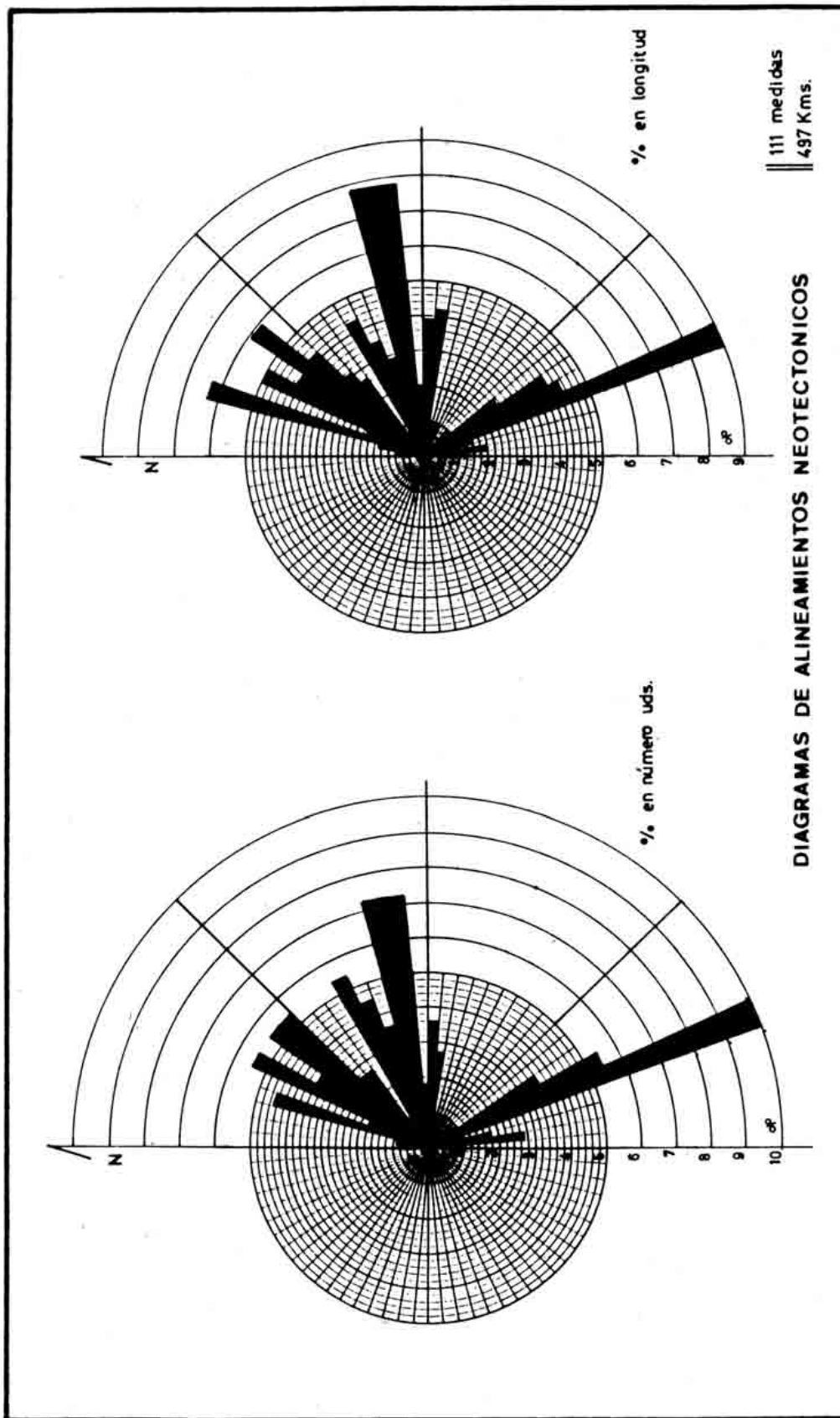


Fig. 2. Diagramas de alineamientos neotectónicos. Fig. 2. Neotectonic alignments.

rellenan esta zona de la Depresión, fueron definidos por Civis et al. (1987), y por MAYORAL y PENDON (1986-1987).

Nuestra investigación se ha centrado en aquellas formaciones estratigráficas que, por su edad más reciente, pueden tener interés neotectónico, como son: Arenas de Huelva, Arenas de Bonares y los depósitos continentales cuaternarios (Alto Nivel Aluvial, de PENDON y RODRIGUEZ VIDAL 1986, y otras terrazas fluviales).

## METODOLOGIA

El estudio neotectónico de este sector se ha seguido según una combinación de métodos, de tipo morfológico y de tipo estructural.

A) Dado el carácter reciente de los supuestos procesos neotectónicos que han podido producirse en este sector, se consideró, como hipótesis de partida, su probable incidencia morfológica sobre el relieve. Por tanto, llevamos a cabo su estudio morfológico, esencialmente morfométrico. Se comenzó elaborando y estudiando un mapa hipsométrico (equidistancia 10 m.) para detectar un posible control estructural del relieve. Con esta base hipsométrica, el fotomosaico (Junta de Andalucía, 1986) y mosaico satélite (Junta de Andalucía, 1987), se definió un conjunto de alineaciones topográficas.

A partir de este conjunto, y para decidir su posible connotación neotectónica, se fueron analizando sistemáticamente cada una de estas alineaciones según una serie de factores morfológicos: buzamientos locales de las formaciones sedimentarias, irregularidades en las curvas de los mapas morfométricos de cumbres o en los de base de las formaciones sedimentarias, contactos geológicos lineares, paralelismo sistemático entre alineaciones, cambios bruscos de pendiente, e incluso datos de geofísica sobre fracturas del zócalo.

Siendo así que el número de factores que se manifiestan en cada alineamiento, o bien la especial evidencia de algunos de ellos, nos dan la pauta para considerarlo o no como un determinado accidente neotectónico (fig. 1) (FLORES, 1989). En la fig. 2 se representan los diagramas (en rosa) de estos alineamientos neotectónicos deducidos.

B) En lo referente al estudio estructural de campo, este ha consistido básicamente en la identificación y medida de fracturas. Respecto al tipo de fracturas, estas han sido consideradas siempre como diaclasas, a excepción de un afloramiento de la formación Arenas de Bonares, en que aparecen fallas con salto vertical, fosilizadas por los últimos niveles arenosos.

## ANALISIS DE LA DEFORMACIONES

Analizando el diagrama de los alineamientos neotec-

tónicos (fig. 2) se observa que las concentraciones coinciden aproximadamente con las direcciones de fracturación tardihercínica (NNE/NE, E/ENE, NNW/NW), por lo que apuntamos la hipótesis de cierto rejuego neotectónico en algunas de dichas antiguas fracturas.

A excepción del afloramiento fallado, las fracturas localizadas en el campo, en los depósitos pliocenos o cuaternarios, han sido consideradas como diaclasas o juntas, ya que no se han detectado indicadores de movimiento en las mismas. Su apariencia es de fisuras simples, o fisuras con impregnación o cementación (arcillosa o/y ferruginosa) de los detriticos que la conforman. Hemos de indicar que la naturaleza arenosa y poco competente de estas litologías dificulta la conservación de eventuales estrías que pudieran haberse producido en posibles movimientos de estas fracturas.

Las juntas que se observan en los niveles rojos de terrazas son más irregulares y de menor desarrollo que las de los depósitos pliocenos.

Las terrazas superiores se encuentran diaclasadas sólo hasta cierto nivel estratigráfico, sobre el que ya no se ha detectado deformación.

En los diagramas de juntas de la fig. 3 se representan las medidas realizadas en depósitos pliocenos y en cuaternarios. Aunque el diagrama de depósitos cuaternarios manifiesta cierta dispersión, sin embargo, parece coincidir a grandes rasgos con los agrupamientos del otro diagrama, que muestra esencialmente dos familias subperpendiculares: NW-SE y NE-SW.

## DISCUSION E INTERPRETACION

Aunque el objeto del estudio ha sido, esencialmente, de tipo descriptivo, no obstante presentamos a continuación unas conclusiones neotectónicas que, aunque con escasez de evidencias rigurosas, dadas las características del sector, resultan coherentes con las deformaciones y alineaciones antes descritas.

El conjunto de diaclasas, verticales y convergentes, correspondería a un esquema compresivo de tendencia transcurrente (fig. 4). Según este esquema la familia dominante, que es resaltada por su frecuencia y cementación probablemente derivada de la percolación de fluidos, sería un conjunto de diaclasas de extensión, cuya dirección correspondería, por tanto, con la dirección de máximo acortamiento. Además se identifican una o dos familias que, a ambos lados de la familia dominante, y según un amplio ángulo agudo, corresponderían a diaclasas denominadas de cizalla. Por último, la segunda familia en frecuencia, subperpendicular a la de extensión, podría derivarse de etapa o etapas descompresivas, tras uno o más pulsos compresivos.

Los esfuerzos compresivos habrían originado la apa-

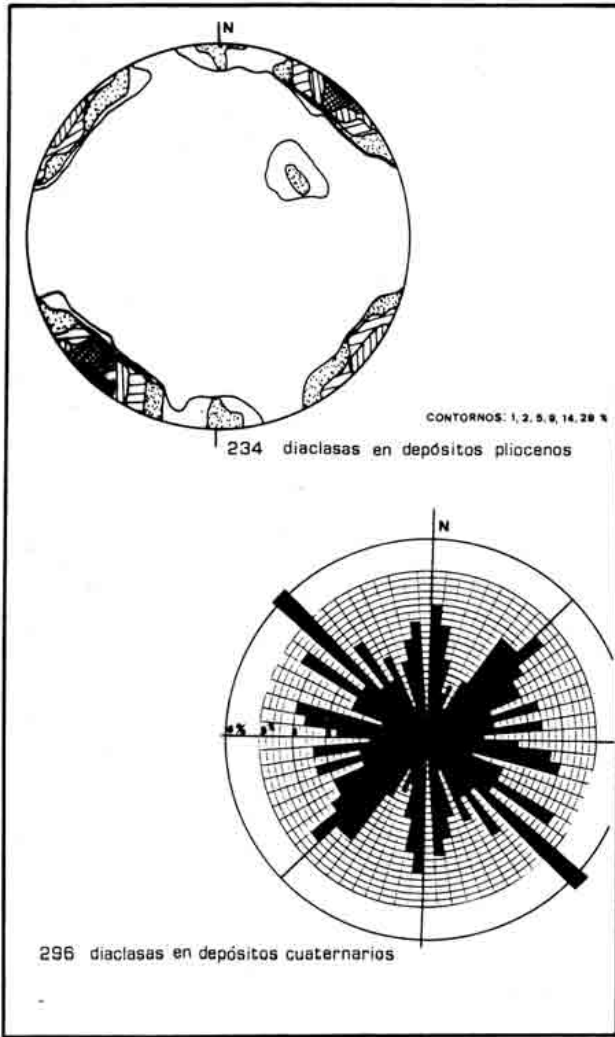


Fig. 3. Diagramas de diaclasas.  
Fig. 3. *Diaclases diagram.*

rición de accidentes, que derivarían con posterioridad hacia alineamientos en el relieve de direcciones S/SSE-N/NNW y E/ENE-W/WSW; mientras que las etapas descompresivas posteriores generarían los alineamientos de dirección NE-SW.

Algunos de estos accidentes fueron apuntados con anterioridad por VIGUIER (1974).

Si tenemos en cuenta el grado de incidencia de la actividad neotectónica sobre los depósitos pliocenos y cuaternarios, así como su actuación relativa en el tiempo, podemos sintetizar que a principios del Cuaternario se habría producido una situación tectónica de carácter compresivo, según esfuerzo principal NW-SE, y posterior tendencia descompresiva. Esta sucesión, que quizá fuese única, habría inducido en superficie la formación de bandas de debilidad que, a su vez, originarían un cierto control estructural del relieve, con ejemplos tan significativos como los grandes alineamientos fluviales del Bajo

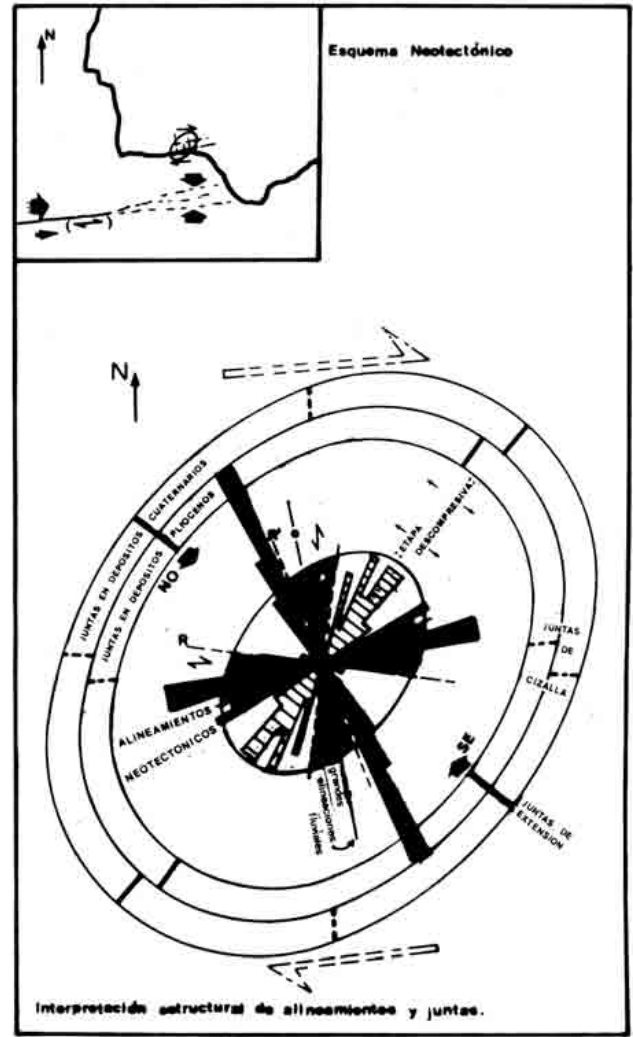


Fig. 4. A) Esquema neotectónico. B) Interpretación estructural de alineamientos y juntas.  
Fig. 4. A) *Neotectonic esquema.* B) *Estructural in interpretation of the alignments and joints.*

Guadiana, y estuarios del Piedras y Odiel.

En el entorno de las Béticas han sido descritas (BENKHELIL y GUIRAUD, 1975; ARMIJO et al., 1977) compresiones de dirección N-S a NNW-SSE durante el Cuaternario. Mientras que estudios de sismotectónica actual (UDIAS et al., 1978) en la región de las Islas Azores a la Península Ibérica, apuntan un proceso de cierta componente transcurrente dextral en el sector occidental, así como esfuerzos compresivos de dirección aproximada N-S, esencialmente en el sector del Golfo de Cádiz. Esta interacción entre las placas Ibérica y Africana, que parece haber tenido antecedentes durante el Cuaternario, podría haber inducido, en el sector estudiado, deformaciones derivadas de procesos de cizalla frágil de tendencia compresiva dextra, según dirección de acortamiento NW-SE.

Dicho proceso habría dado origen al conjunto de deformaciones que, a nivel morfológico y de diaclasado, hemos encontrado en este sector, y que son coherentes con el modelo propuesto (fig. 4).

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución al Grupo de Investigación nº 4079 (Cuaternario y Geomorfología) de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía y al Proyecto Internacional de Correlación Geológica IGCP nº 274.

## BIBLIOGRAFIA

- ARMJO, R.; BENKHELIL, J.; BOUSQUET, C.; ESTEVEZ, A.; GUIRAUD, R.; MONTENAT, C.; PAVILLON, M.J.; PHILIP, H.; SANZ DE GALDEANO, C. et VIGUIER, C.; 1977: Les résultats de l'analyse structurale en Espagne. *Bull. Soc. Géol. France.*, 29 (3); 591-594.
- BENKHELIL, J. et GUIRAUD, R., 1975: *Les deformations post-nappes de la région de Cadix. III Rast, Montpellier*, 33.
- CIVIS, J.; SIERRA, F.; GONZALEZ, J.; FLORES, J.; ANDRES, I.; PORTA, J.; VALLE, M. 1987: El Neógeno marino de la provincia de Huelva. Antecedentes y definición de las unidades litoestratigráficas. *Paleontología del Neógeno de Huelva.*, 9-21. Universidad de Salamanca.
- FLORES, E. 1989: *Deformaciones recientes en el extremo NW de la Depresión del Guadalquivir*. Tesis de Licenciatura, (inérita). Fctad. de Ciencias Experimentales. Universidad de Sevilla. 125 p.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A.; CONDE, L., 1980: *Memoria del mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares*. IGME. Madrid.
- JUNTA DE ANDALUCIA, 1986: *Fotomosaico a escala 1/25.000 del territorio de la Comunidad Autónoma Andaluza*. Hojas 980 (II), 981 (I-IV), 998 (I-IV), 999 (I-IV).
- JUNTA DE ANDALUCIA, 1987: *Imagen espacial de satélite LANDSAT*. Provincia de Huelva. E 1/200.000.
- MAYORAL, E. y PENDON, J.G. 1986-1987: Icnofacies y sedimentación en zona costera. ¿Plioceno superior? litoral de Huelva. *Acta Geológica Hispánica*, 21-22, 507-513 Barcelona.
- PENDON, J.G. y RODRIGUEZ VIDAL, J. 1986: Caracteres sedimentológicos y geomorfológicos del Alto Nivel Aluvial Cuaternario en el litoral de Huelva. *Actas XI Congreso Español de Sedimentología.*, 129, Barcelona.
- RODRIGUEZ VIDAL, J.; MAYORAL, E. y PENDON, J.G. 1985: Aportaciones paleoambientales al tránsito Plio-Pleistoceno en el litoral de Huelva. *Actas I Reunión Cuaternario Ibérico*. 1, 447-459, Lisboa.
- UDIAS, A.; LOPEZ-ARROYO, A.; MEZCUA, J. 1978: Sismotectónica de la región de las islas Azores a la Península Ibérica. *Reunión sobre la Geodinámica de la Cordillera Bética y mar de Alborán*. Mayo 1976. 47-58. Univ. Granada.
- VIGUIER, C. 1974: *Le néogene de l'Andalousie Nord-Occidentale (Espagne)*. *Histoire géologique du "Bassin" du Bas-Guadalquivir*. Thèse de Doct. Sc. Bordeaux. 450 p.

Recibido en Febrero de 1990  
Aceptado en Mayo de 1990