

# Importancia cortical de la falla de Jumilla a la luz de las anomalías gravimétricas

*Cortical significance of Jumilla fault regarding the gravimetric anomalies*

S. Castaño Fernández (\*), A. Vela Mayorga (\*) y A. Carbó Gorosabel (\*\*)

(\*) Departamento de Ingeniería Geológica y Minera. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Castilla-La Mancha. 02071 Albacete.

(\*\*) Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

## ABSTRACT

The results of a gravimetric survey accomplished in the SE of the Iberian Peninsula (Albacete, Valencia and Murcia provinces), based on Bouguer anomalies and Second Derivative maps allows us to propose the existence of a cortical faulting zone, probably formed in the Valencia Basin rifting process, with a surficial evidence in the Jumilla Fault.

**Key words:** Spain SE, Jumilla fault, gravimetry, Bouguer anomalies, second derivatives.

Geogaceta, 20 (4) (1996), 955-957

ISSN: 0213683X

## Introducción

El área objeto de estudio (fig. 1) se localiza en la zona de confluencia de dos grandes unidades estructurales que caracterizan el SE de la Península Ibérica: La Cordillera Ibérica al Norte, representada por la terminación meridional de la Rama Castellana y la Cordillera Bética, fundamentalmente el Dominio Prebético, al Sur y Sureste de la zona.

En una primera aproximación a la delimitación de las áreas de influencia en superficie, podemos determinar que los dos tercios meridionales de la zona estudiada presentan direcciones estructurales pertenecientes claramente al dominio Bético. El tercio norte tiene características mixtas y presenta, recubriendo en parte a los materiales alpinos, una cobertera detrítica continental (los materiales Miocenos de La Mancha), que podrían ocultar una hipotética zona de contacto de las dos cordilleras.

La región se encuentra, según el mapa de Anomalías de Bouguer para la Península Ibérica (I.G.N. 1976), en un umbral de máximos relativos, limitados al N por el mínimo gravimétrico que genera la Cordillera Ibérica y al S por el también mínimo debido a la Cordillera Bética. El espesor cortical calculado desde los valores de la anomalía de Bouguer para esta zona del SE español ha ido variando con el tiempo y, por supuesto, con la aportación de nuevos estudios e informaciones. Desde los 35-40 Km que proponía Cada-

vid (1977) se llega a los 20-24 Km propuestos por Banda (1992) en la línea costera de Valencia, y los 25-27 Km propuestos por los autores para esta zona (Castaño, 1993; Castaño y Carbó, 1995).

El objetivo del presente trabajo es aportar nuevos datos, desde el análisis de las anomalías gravimétricas detectadas en la zona, sobre un elemento ya estudiado desde antiguo pero, en nuestra opinión y coincidiendo con lo mantenido por otros autores (Vilas *et al.* 1982), de unas dimensiones e importancia muy superiores a lo que tradicionalmente se ha considerado; nos referimos a la falla de Jumilla o de Cenajo-Jumilla-Yecla (Rodríguez Estrella, 1979), de dirección N 55 E.

## Interpretación y discusión

El levantamiento gravimétrico utilizado ha sido el realizado por Castaño (1993) sobre una superficie de 11.250 Km<sup>2</sup>. En el mapa de anomalías de Bouguer (fig. 2) que en su momento se obtuvo, se observa, de N a S, un bandeo en zonas de dirección SO-NE que presentan las siguientes características:

A.- En el vértice NO aparece una depresión gravimétrica (entre -80 y -50 mgals) que, en principio, suponemos asociado a la influencia del engrosamiento cortical derivado de la Cordillera Ibérica.

B.- Al S de la anterior aparece una banda de máximos relativos, entre -40 y -50 mgals, bastante estabilizado y

con gran cantidad de anomalías de menor entidad, que corresponden a fenómenos indudablemente de menor alcance. A nuestro juicio este fenómeno puede deberse a:

Una corteza más delgada que las situadas al N y al S, la Ibérica y La Bética (probablemente sea la de la Meseta Ibérica, que se prolonga en esta zona debajo de la cobertera terciaria).

Un cierto efecto extensional, debido a la prolongación del abortado rift valenciano, que penetra en el continente con dirección NE-SO. (Alvaro, Capote y Vegas, 1981; Fontboté *et al.*, 1990).

C.- Al SE de la anterior, existe una zona de mínimos relativos entre -50 y -80 mgal, que coincide con el engrosamiento cortical de las cordilleras Béticas en el eje Bético-Balear.

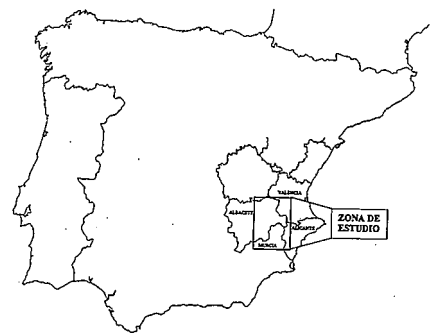


Fig. 1.- Localización de la zona de estudio en la Península

Fig. 1.- Location of the surveyed area.

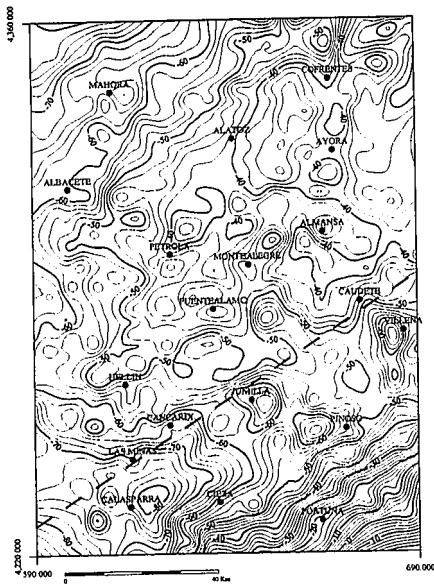


Fig. 2 - Mapa de anomalías gravimétricas de Bouguer. Coordenadas U.T.M. Isolinías 2 mGals. Los trazos discontinuos indican la posición de la estructura de fractura más importante en la zona (Falla de Jumilla).

Fig. 2.- Bouguer gravimetric anomalies map. U.T.M. coordinates. Isolines interval = 2 mGals. The dashed lines show the position of the most important faulting structure in the zone (Jumilla Fault).

D.- Por último, hacia la esquina SE se aprecia un fuerte gradiente hacia valores máximos (+22 mlgals) absolutos, que creemos debido a un adelgazamiento rápido de la corteza continental conforme nos acercamos a la costa, y, por tanto, al borde continental (Cuenca Argelino-Provenzal).

El estudio de estas anomalías nos ha permitido elaborar (Castaño y Carbó 1995) un modelo cortical plausible geológicamente, en el que los valores obtenidos para la potencia cortical (25-27 Km) se encuentran en la línea de los apuntados por Banda (1992) y Dañoibeitia *et al.* (1992), incluso en la prolongación Bético-Baleár que es la zona más discutible por presentar unas profundidades menores de las que hasta ahora se habían considerado y se siguen proponiendo por los investigadores que prolongan sus datos desde las Béticas (van der Beek y Cloetingh, 1992).

Intentando relacionar los juegos de lineaciones existentes en el Mapa de Bouguer con el posible proceso de adelgazamiento detectado en la zona, hemos aplicado diversos algoritmos para el cálculo del mapa de segundas derivadas. Como es sabido, los mapas de segundas derivadas son sumamente útiles para detectar discontinuidades que no estén claramente definidas en los mapas de ano-

malías de Bouguer. Sin embargo, su obtención está ligada a la elección, no siempre sencilla, del algoritmo con que se desea operar. En nuestro caso, buscamos aquellos que priman efectos regionales sobre efectos locales, es decir, aquellos con un coeficiente grande y positivo para el W1 y negativo para el resto.

Hemos usado cuatro fórmulas distintas: Elkins (1951), Henderson & Zietz (1949), Peters (1949) y Rosembach (1953), comprobando que todas ellas marcan con claridad una importante lineación de dirección N45, si bien son las de Peters y Henderson & Zietz (figs. 3 y 4) las que con mayor claridad delimitan el accidente. A todo lo anteriormente expuesto, debe añadirse que el paso de la malla regular sobre la que se han efectuado los cálculos (5 x 5 Km.) es el idóneo para la densidad y disposición de la información gravimétrica disponible (Castaño 1993), al tiempo que se adapta, generalmente bien al objetivo perseguido por la aplicación de la segunda derivada.

En el mapa de anomalías de Bouguer (fig. 2) se detecta, entre Las Minas y Caudete, un importante gradiente gravimétrico (de 10 a 20 mlgals), que con dirección NE se extiende atravesando toda la zona.

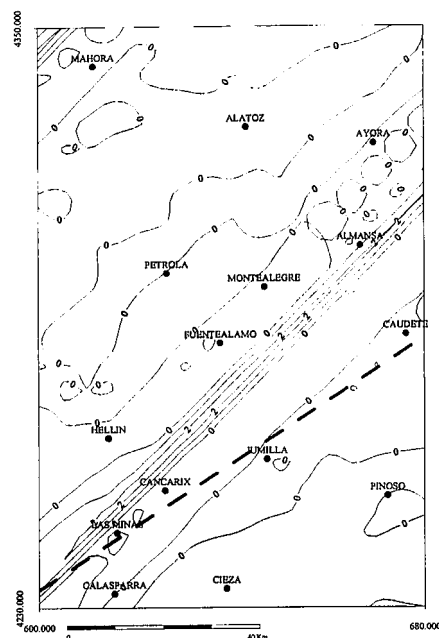


Fig. 3.- Mapa de Segundas derivadas, usando el método de Peters (1949). Los trazos discontinuos indican la posición de la estructura de fractura más importante en la zona (Falla de Jumilla).

Fig. 3.- Second Derivative Map, using Peters method (1949). The dashed lines show the position of the most important faulting structure in the zone (Jumilla Fault).

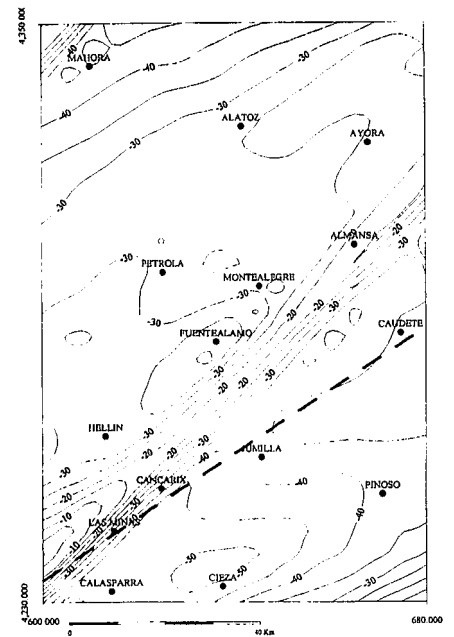


Fig. 4.- Mapa de Segundas derivadas, usando el método de Henderson & Zietz (1949). Los trazos discontinuos indican la posición de la estructura de fractura más importante en la zona (Falla de Jumilla).

Fig. 4.- Second Derivative Map, using Henderson & Zietz method (1949). The dashed lines show the position of the most important faulting structure in the zone (Jumilla Fault).

En principio este gradiente no se puede asociar directamente a una falla o fractura, pues la gravimetría no detecta la estructura por sí misma, sino por el contraste de densidades que puede provocar; dicho esto, hemos de considerar que el mapa nos ofrece la visión de un accidente que genera un fuerte contraste de densidades, de unos 5 Km de anchura, que con una longitud de más de 100 Km atraviesa toda nuestra zona con una dirección aproximada N 60-70, y que coincide con lo que numerosos autores denominan falla de Jumilla (de Cenajo-Jumilla-Yecla según Rodríguez Estrella, 1979). Curiosamente, en la cartografía geológica, la rama N de esta fractura a partir de Jumilla se desplaza hacia el S, por el efecto de la denominada Falla de Ontur-Jumilla, hasta el Diapiro de la Rosa aproximadamente y pasa a ser la Falla de Sierra Larga-Sierra del Carche, pero la gravimetría no detecta esto, sino la continuación del gradiente por la zona de Caudete y el valle de Montesa, independientemente de que más al S pueda existir una fractura paralela también muy extensa, no solo al NE de Pinoso (falla de Venta del Olivo-Villena-Gandía, según Rodríguez Estrella, 1979).

La interpretación de los mapas de segundas derivadas (figs. 3 y 4) nos permi-

te incidir más en la existencia de una zona de fracturación. La extremada nitidez de la banda anómala detectada, unido a la longitud de más de 100 Km. de la anomalía, su ligazón con los fenómenos de vulcanismo profundo y su aparente prolongación hacia la Cuenca de Valencia, es lo que nos lleva a interpretar esta discontinuidad gravimétrica como una zona de fracturación cortical, o cuando menos, de corteza superior, con dirección N 45, que, aunque no coincida exactamente con la de la falla de Jumilla N 55, indicaría la dirección media de una familia de fallas de penetración cortical, entre las que se encuentra la de Jumilla. Este aspecto se ve reforzado por la posible existencia, al NO, en el borde del área de estudio, de otra estructura similar.

### Conclusiones

El análisis e interpretación de los mapas de Bouguer y de segundas derivadas nos permite constatar la existencia de una zona de fracturación, de importancia cortical, que, a lo largo de más de 100

Km., atraviesa toda la zona con una dirección entre N45° y N55° y cuya manifestación más importante en superficie es la falla de Jumilla. Su dirección, extensión e importancia nos hace pensar que pueda estar ligada al proceso de rifting que, con centro en la Cuenca de Valencia, adelgazó la corteza peninsular en el Mioceno inferior.

### Referencias

- Alvaro, M.; Capote, R. y Vegas, R. (1981) En "Acta Geológica Hispánica: Libro Homenaje a L. Soré y Sabanis". pp. 172-177.
- Banda, E. (1992). *Conference on continental Crust studies by deep seismic profiling*. Oviedo, 1992.
- Beek, P.A. van der, and Cloething S. (1992): *Tectonophysics*, 203. pp. 325-344
- Cadavid, S. (1977): *Bol. Geol. y Min.* T. LXXXVIII-VI pp. 561-566
- Castaño, S. (1993): Tesis Doctoral. (Inéd.) Univ. Compl. Madrid.
- Castaño, S. y Carbó, A. (1995). *Geogaceta*, 17, pp. 60-63.
- Dañobeitia, J.J.; Argüedas, M.; Gallart, J.; Banda, E. and Makris, J. (1992): *Tectonophysics*, 203. pp. 37-55.
- Elkins (1951): *Geophysics*, XVI-1, pp.29-50.
- Fontboté, J.M.; Guimerá, J.; Roca, E. ; Sábat, F; Santanach, P. y Fernández Ortigosa, F, (1990). *Rev. Soc. Geol. España*. 3 (3-4). pp. 249-259.
- Henderson & Zietz (1949): *Geophysics*, XIV-4, pp. 508-516.
- Instituto Geográfico Nacional (1976): Mapa gravimétrico de la Península Ibérica e Islas Baleares. Instituto Geográfico y Catastral. Anomalías de Bouguer Sistema 1967. Escala 1:1.000.000.
- Peters, L.J. (1949): *Geophysics*, XIV-3, pp. 290 -320.
- Rodríguez Estrella, T. (1979). *Tesis Doctoral*. Univ. Granada. Col. Mem. IGME, 97, T1 y 2 .
- Rosembach (1953): *Geophysics*, XVIII-4, pp. 894-912.
- Vilas, L.; Arias, C. y García, A. (1982). *Public. Univ. Complutense de Madrid*. pp. 47-72.