

**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD RECIENTE DE LA FALLA DE  
CARRASCOY EN SU TRAMO EL PALMAR-ZENETA:  
CARTOGRAFÍA DE LA TRAZA CUATERNARIA E  
IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS PALEOSÍSMICO**

**Raquel Martín Banda**

**Julián García Mayordomo**

**Juan Miguel Insua Arévalo**

**Ángel Salazar Rincón**



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España

# **CARTOGRAFÍA DE LA TRAZA CUATERNARIA DE LA FALLA DE CARRASCOY (TRAMO EL PALMAR-ZENETA): IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE INTERÉS PALEOSÍSMICO**

## **Antecedentes**

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM), a través de la Dirección General de Seguridad Ciudadana y Emergencias, está realizando la revisión del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia (Plan SISMIMUR).

En el año 2012 se creó un grupo de trabajo específico que abordase la actualización del Análisis de Riesgo Sísmico del citado Plan. Dicho grupo está constituido por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el Instituto Geográfico Nacional (IGN), la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Como resultado de las reuniones mantenidas por este grupo de trabajo, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) presentó la propuesta de estudio recogida en el documento titulado *“Propuesta del IGME dentro del Grupo de Trabajo de Análisis del Riesgo para la revisión del SISMIMUR”*, de fecha 29 de mayo de 2012.

En este documento se detalla, entre otras, la Propuesta 3: *“Evaluación de la actividad reciente de la Falla de Carrascoy en su tramo El Palmar-Zeneta: Análisis geomorfológico y selección de emplazamientos para estudios paleosismológicos”*. Para la consecución de esta actividad el IGME presupuestó un importe de 7.596,50€, como complemento económico a las investigaciones que el propio instituto ya estaba realizando en la zona. Mediante escrito de 12 de Julio de 2013, la DGSCCE de la Región de Murcia adjudicó este trabajo al IGME, dentro del expediente titulado "Análisis de efecto local de las fallas activas en la Región de Murcia".

## **Introducción**

El objetivo de la mencionada Propuesta 3 era obtener una cartografía de detalle de la traza cuaternaria de la Falla de Carrascoy en el tramo Zeneta- Fuensanta a escala 1:25.000 que estuviera expresamente orientada a la selección de puntos de interés para estudios paleosismológicos posteriores. Los resultados que puedan obtenerse a posteriori, mediante la consecución de los estudios propuestos, podrían tener una importancia clave en la caracterización sismogénica de la Falla de Carrascoy y, por tanto, en el cálculo de la peligrosidad y riesgo sísmico del municipio de Murcia.

En el presente documento se detallan las tareas realizadas para alcanzar este objetivo y se indican los 8 puntos seleccionados como potenciales lugares para la realización de zanjas paleosismológicas. En documento anejo se presenta la Cartografía de la traza cuaternaria de la Falla de Carrascoy con la localización de los puntos de interés paleosísmico.

## **Metodología**

Los trabajos llevados a cabo han consistido en:

- 1- Estudio fotogeológico y geomorfológico de detalle del trazado de la Falla de Carrascoy en su tramo El Palmar-Zeneta.
- 2- Reconocimientos de campo para verificar y completar el estudio fotogeológico.
- 3- Selección de nuevos puntos de control de la falla, ya sean afloramientos naturales o bien excavaciones (zanjas) a realizar, con objeto de plantear estudios de paleosismicidad en el tramo El Palmar-Zeneta.
- 4- Edición de la cartografía a escala 1:25.000 con indicación de los emplazamientos seleccionados y memoria resumen.

Para la consecución de la tarea 1 se ha empleado como base de partida la cartografía geológica del IGME (las Hojas MAGNA núm. 934, 933 y 913 y así como la Cartografía Geológica Continua de la CARM, ambas a escala 1:50.000), la cual se ha revisado a partir del análisis fotogeológico de los vuelos realizados en los años 1945 y 1956, así como ortoimágenes recientes. Además se ha utilizado el modelo digital del terreno de la CARM (5m) obtenido a partir de la tecnología LiDAR.

En paralelo se han consultado dos fuentes documentales de gran importancia: el *Mapa Neotectónico, Sismotectónico y de Actividad de Fallas de la CARM* (IGME y Consejería de Política Territorial y Obras Públicas de Murcia, 1993) y la Tesis Doctoral *Evolución Geodinámica de la Depresión del Guadalentín desde el Mioceno superior hasta la Actualidad: Neotectónica y Geomorfología* (Silva, 1994), además de diversos artículos en revistas especializadas.

La revisión de las cartografías previas se ha complementado con un total de 3 salidas de campo, de 4 días de duración cada una, realizadas en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre de 2013.

Se ha prestado especial interés a la zona de falla que conecta los relieves de la Sierra de Carrascoy con los depósitos cuaternarios de tipo abanico aluvial y de la depresión del Guadalentín, dado que es en estas zonas donde pueden localizarse los mejores puntos para realizar observaciones paleosismológicas con interés en peligrosidad sísmica. No obstante, también se ha prestado especial interés a las relaciones de la actividad tectónica con los materiales del Neógeno, puesto que pueden ser indicativas de cambios en la actividad y/o tipo de deformación asociada a la falla.

Como resultado de estos trabajos se ha obtenido una cartografía de detalle de la zona de falla desde las inmediaciones de la población de El Palmar, hasta el cruce con la autovía RM-1, en las cercanías de Zeneta.

A partir del análisis de las relaciones geomorfológicas obtenidas en la cartografía y de las propias observaciones *in situ*, se han seleccionado 8 emplazamientos de gran interés potencial para la realización de estudios paleosismológicos mediante la excavación de zanjas de observación.

## **Resultados y conclusiones**

En documento anejo se presenta la cartografía de la traza cuaternaria de la Falla de Carrascoy realizada a escala 1:25.000. La fracturación cuaternaria se representa como elementos lineales en color rojo, mientras que la neógena (Mioceno-Plioceno) se muestra en negro. Conviene señalar que si bien el trabajo se ha centrado fundamentalmente en el Cuaternario, también se

han revisado las otras unidades geológicas afectadas por las diferentes ramas de la Falla de Carrascoy, en particular la estructura neógena. Estas unidades aparecen representadas en el mapa como recintos cerrados de colores diferentes. En color violeta se muestran los materiales pertenecientes al Dominio de Alborán (Complejos Alpujárride y Maláguide). Los colores marrón, naranja así como amarillo oscuro y claro se corresponden con los materiales del Neógeno (Serravaliense-Tortonense, y aquellos cuya edad es Plioceno a Pleistoceno inferior, respectivamente), mientras que las tonalidades grisáceas representan los materiales del Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno). Por otro lado, se ha empleado el verde para indicar la presencia de rocas intrusivas indiferenciadas intensamente metamorfizadas de edad pre-cuaternaria.

Como conclusión principal merece destacarse el claro carácter de falla inversa de bajo ángulo que presenta la rama más activa de la Falla de Carrascoy, en contraste con trabajos previos donde se interpretaba y representaba como una falla en dirección o como falla normal. La rama más activa se sitúa al pie del frente montañoso actual de la Sierra de Carrascoy y se trata de una falla ciega en la mayor parte de su traza, es decir, que el plano de falla no llega a aflorar en la superficie. Esta situación es típica de las fallas inversas de bajo ángulo (cabalgamientos), como ocurre, por ejemplo, en la vecina falla del Bajo Segura (Alfaro et al., 2012). En el caso de la Falla de Carrascoy, esta característica se ha observado en unas zanjas realizadas previamente en la zona de El Palmar (Martín-Banda et al., *en preparación*). Esta rama activa es la responsable del desmantelamiento diferencial de los sedimentos de los abanicos aluviales cuaternarios más antiguos, ya que algunos quedan atrapados y protegidos por el relieve positivo que se crea en relación a la actividad de la misma. Del análisis de la desconexión de estos abanicos con la Depresión del Guadalentín se podría inferir la velocidad de desplazamiento de la falla (slip rate). Por otra parte, habría que destacar que este segmento de la Falla de Carrascoy junto con su prolongación hasta la población Cañaricos, parece desconectado de la Falla de Los Tollos, anteriormente considerada como la continuación más meridional de la Falla de Carrascoy (Insua-Arévalo et al., 2013).

En la cartografía aneja se muestran con círculos verdes los lugares seleccionados para la realización de zanjas para estudios paleosismológicos. Se detallan a continuación la posición de los emplazamientos (ETRS89/huso 30):

Puntos de interés paleosísmico	X UTM30	Y UTM30
1	662598	4199838
2	666933	4201964
3	668079	4202827
4	668635	4202991
5	670101	4203700
6	670938	4204977
7	670969	4204994
8	672668	4206802

La excavación de zanjas en estos lugares permitirá realizar un análisis detallado de las relaciones sedimentación-tectónica de la Falla de Carrascoy. Asimismo, junto con la datación de los materiales afectados y no afectados por la falla, se podrán establecer, idealmente, la fecha de ocurrencia de eventos sísmicos, su tamaño, su frecuencia temporal, la velocidad de la falla (slip rate) y la fecha del último terremoto. Con estos datos se podrá modelizar la falla como una fuente generadora de terremotos en el cálculo probabilista de la peligrosidad sísmica y establecer escenarios de riesgo posibles para el municipio de Murcia.

Madrid, 20 de Diciembre de 2013

Raquel Martín Banda  
Universidad Complutense de Madrid  
*Licenciada en Geología*  
*Experta en SIG (UCM)*

Julián García Mayordomo  
Instituto Geológico y Minero de España  
*Doctor en Geología*  
*Científico Titular del IGME*

Juan Miguel Insua Arévalo  
Universidad Complutense de Madrid  
*Doctor en Geología*  
*Profesor Ayudante Doctor (UCM)*

Ángel Salazar Rincón  
Instituto Geológico y Minero de España  
*Licenciado en Geología*  
*Técnico Especialista del IGME*

## **Bibliografía**

Alfaro, P., R. Bartolomé, M.J. Borque, A. Estévez, J. García-Mayordomo, F.J. García-Tortosa, A. Gil, E. Gràcia, C. Lo Iacono, H. Perea. (2012). The Bajo Segura Fault Zone: Active blind thrusting in the Eastern Betic Cordillera (SE Spain). *Journal of Iberian Geology*, 38(1): 271-284.

Insua-Arévalo, J.M., García-Mayordomo, J., Salazar, A., Rodríguez-Escudero, E., Martín-Banda, R., Álvarez-Gómez, J.A., Canora, C. and Martínez-Díaz, J.J. (submitted): Paleoseismological evidence of Holocene activity in Los Tollos Fault (Murcia, SE Spain): A new relevant feature of the Eastern Betic Shear Zone. *Geomorphology*.

ITGE y Consejería de Política Territorial y Obras Públicas de Murcia (1993). *Mapa Neotectónico, Sismotectónico y de Actividad de Fallas de la Región de Murcia a escalas 1:200.000 y 1:100.000*. Memoria. 99 pp.

Silva, P. (1994) *Evolución Geodinámica de la Depresión del Guadalentín desde el Mioceno superior hasta la Actualidad: Neotectónica y Geomorfología*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 642 pp.