

# **MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**ESCALA 1:50.000**

**INFORME COMPLEMENTARIO NEOTECTONICA  
DE LA HOJA  
561 (21-22)  
PASTRANA**

**AUTORA:  
M<sup>l</sup> F. VALVERDE (INTECSA)  
Mayo, 1.991**

## **NEOTECTONICA**

### **1.- Metodología utilizada**

El problema principal es determinar la edad a partir de la cual se considera época Neotectónica. Esto dependerá del momento en el cual se hayan dado las condiciones geodinámicas actuales. En el dominio del Mediterráneo se opera un cambio del régimen compresivo a distensivo de un modo prácticamente general durante el Neógeno, aunque en momentos diferentes en cada sector. Este cambio de régimen se registra entre las etapas de plegamiento y emplazamiento de mantos y la posterior formación de fosas transversales a la cadena y se ha considerado como punto de partida de la Neotectónica.

Se consideran materiales de época Neotectónica aquellos cuya edad comprobada o interpretada está comprendida entre el Vallesiense (Mioceno superior) y el Cuaternario, ambas incluidas.

En la Hoja se han diferenciado los materiales cuaternarios, así como aquellas formaciones terciarias cuya última edad alcanza el Vallesiense y aquellas que se consideran ya Vallesienses.

La Neotectónica es una rama de la Geología que aún encuadrándose en el ámbito de la geología estructural recurre a métodos tanto propios de ésta como a otros procedentes de otras ciencias geológicas: geofísica, geodésia, sismología etc. El estudio de las deformaciones recientes depende de la aplicación de criterios geomorfológicos, ya que estas se manifiestan más por su reflejo en el relieve que por el registro estratigráfico.

Por lo tanto para la realización de este mapa se han integrado datos obtenidos de la aplicación de métodos correspondientes a cada una de estas ramas de la geología.

La base de este mapa, se ha realizado a partir de la cartografía geomorfológica (contactos de materiales cuaternarios) y geológica (selección de directrices en orogenos alpinos y fallas, así como las diferentes unidades que se han identificado).

En este mapa se han separado las siguientes unidades: Unidad cartográfica 8 "Calizas; margas y calizas", con edad Astaraciense (Aragoniente) hasta el Vallesiense, Unidad

cartográfica 9 "Areniscas, conglomerados y arcillas", con edad Vallesiense y Unidad cartográfica 10 "Calizas", con edad Vallesiense a Turolense (Mioceno superior).

Las dataciones de estas unidades se han realizado por correlación con otras unidades de Hojas vecinas (Guadalajara 21-21 y Alcalá de Henares 20-22), así la unidad cartográfica 10 se considera limitada su base por el yacimiento de Torija (con edad Vallesiense, posiblemente inferior) y en el techo por el karst de Algora (con edad Turolense superior). La unidad catográfica 9 por el yacimiento de Torija (Vallesiense) y a la unidad cartográfica 8 se le ha asignado la edad por posición estratigráfica al encontrarse por debajo del yacimiento de Torija y también por correlación con los páramos de Jadraque y Torija.

En los materiales cuaternarios la datación se ha efectuado por posiciones relativas, excepto una muestra extraída en uno de los niveles más altos de terrazas ligadas al río Tajo (Convento del Carmen) y que da una edad Pleistocena.

Otros datos interesantes utilizados en los mapas Neotectónicos es el trazado de isohipsas, que permiten observar si existen deformaciones en las superficies.

En la Hoja de Pastrana hay que destacar la presencia de dos superficies estructurales con retoques erosivos:

1- La primera superficie tendrá una edad finineógena y tiene una extensión bastante importante, sin embargo se encuentra degradada hacia el centro y sur de la Hoja.

2- La superficie inferior tiene una edad anterior a la instalación de la red (unidad cartográfica 9) y se encuentra degradada.

La equidistancia utilizada en las isohipsas ha sido 20 m.

Otra serie de datos geofísicos como anomalías o fallas deducidas por métodos aeromagnéticos se han obtenido del plano a escala 1:200.000 de Cuenca-Guadalajara realizado por A. Carbó Gorosabel y P.P. Goicoechea García bajo la dirección de R. Capote.

## **2.- Contexto regional y geodinámico**

La Hoja de Pastrana está ocupada por materiales correspondientes a la Cuenca terciaria del Tajo. Por lo tanto pertenece en su totalidad a este dominio morfoestructural.

La Cuenca terciaria del Tajo está constituida por materiales terciarios (Paleógenos y Neógenos) y cuaternarios. Es un área en la que dominan las superficies estructurales que son relieve tabulares y también hay erosión diferencial que se manifiesta con la presencia de capas duras en los materiales paleógenos que afloran en el SE y que están afectados por un anticinal con dirección N-S.

Se observan una serie de suaves pliegues hectométricos que se localizan en las calizas del Páramo entre Aranzueque y Renera (sinclinal de pequeñas dimensiones) (KINDELAN, 1950; VAUDOUR, 1974). En Escopete a 6 Km al oeste de Pastrana, las calizas del Páramo tienen una sucesión de pliegues hectométricos con dirección N-S, asimétricos y con vergencia al O (CAPOTE y CARRO, 1969a). Espectacular es la falla de Mondejar (CAPOTE y CARRO, 1968a) que tiene dirección NE-SO y que cruza la carretera de Mondejar a Almoguera, unos 2,5 Km al este de Mondejar. Es una falla de 8 Km de longitud y un salto de 30 m SAN JOSE, 1975b, dice que no es una única falla sino todo un enjambre de fallas paralelas y además que existe otro sistema con dirección ONO-ESE, se trata de fallas normales.

## **3.- Estructura Neotectónica**

Hay que señalar la existencia de los pliegues antes mencionados afectando a materiales cuya edad es Mioceno superior. Estas estructuras pueden ser ocasionadas por la reactivación de fallas en profundidad (ALIA, 1960), después de haberse desarrollado la superficie estructural con retoques erosivos finineógena. Sin embargo, hay ideas contradictorias y los accidentes locales como pliegues en formaciones evaporíticas (ROYO GOMEZ, 1923) o de algunas capas calcáreas no siempre tienen una relación directa con la tectónica. Los autores que no creen que hayan existido esfuerzos tangenciales compresivos postmiocenos que hayan dado lugar a estas estructuras alabeadas, piensan que pueden justificarse por la acción local de masas yesíferas subyacentes (HERNANDEZ PACHECO, F., 1924; ROYO GOMEZ, 1923; VAUDOUR, 1974). No obstante, los alabeos

más visibles se sitúan en el canal estructural del Tajuña. También la presencia de masas yesíferas subyacentes favorecerían los deslizamientos de ladera, que son frecuentes a lo largo del valle del río Tajuña.

Por otro lado, hay un claro control tectónico en relación con la red hidrográfica, así se observa que hay ciertas coincidencias entre la orientación de ciertos tramos con estructuras detectadas (tramos muy rectilíneos en el río Tajuña, cambios bruscos de dirección, etc.). Así, fracturas con dirección NE-SO son aprovechadas por los ríos Tajo y Tajuña.

Aunque en el campo no se ha observado ninguna fractura que afecte a los depósitos de terraza, hay que citar que hacia el SE de la Hoja en el NO de la Hoja de Almonacid de Zorita si se han detectado afectando a algún nivel de terrazas.

#### **4.-Anomalías geomorfológicas**

Se han detectado varios tipos de anomalías:

Por un lado, la disposición de las isohipsas muestra un descenso de cota de la superficie estructural hacia el SSO, que indicaría una basculación en esta dirección. Esta superficie se desarrolla sobre las calizas de la unidad cartográfica 10, que tiene edad Vallesiense-Turolense, por lo tanto, esta basculación se tuvo que producir después de la instalación de la misma. Este tipo de deformación ha sido citado en otros lugares de la Cordillera Ibérica, habiéndose explicado como resultado de una etapa distensiva radial que tuvo lugar en el Plioceno superior (SIMON GOMEZ, 1984).

Otros autores manifiestan que primeramente existió un basculamiento hacia el SO en el Mioceno, antes de la instalación de la Superficie superior (hacia el canal estructural del Tajuña) y posteriormente una basculación general hacia el SO (VAUDOUR, 1974) en el Villafranquiense (entre el Plioceno y el Cuaternario).

Al E de Guadalajara, la red fluvial de tipo dendrítico discurre sobre la superficie estructural con retoques erosivos finineógena y está inclinada hacia el SO, al igual que las capas del Mioceno superior (CAPOTE y CARRO, 1970) lo que prueba que el basculamiento regional es un evento tectónico posterior a la instalación de la Superficie.

Otras anomalías geomorfológicas se pueden considerar a los tramos rectilíneos de muchos ríos y arroyos que recorren la Hoja, así como cambios bruscos de dirección de los mismos y que pueden estar relacionados con fracturas profundas.

También hay que mencionar los numerosos deslizamientos ligados al valle del Tajuña y que aunque se ven favorecidos por la presencia de litologías favorables como yesos subyacentes, también pueden tener un control tectónico como lo prueba el hecho de situarse más o menos simétricamente a ambos lados del valle del Tajuña y alguno de sus afluentes, en tramos bastante rectilíneos, que posiblemente se deban a la existencia de alguna falla en profundidad reactivada con posterioridad a la instalación de las superficies estructurales.

Por último, se observan unas alineaciones de dolinas, con direcciones NE-SO y O-E, que parecen estar ligadas a algunas fracturas supuestas, algunas de ellas paralelas a la falla de Mondejar.

## 5.- OTROS DATOS EN RELACION CON LA NEOTECTONICA

### 5.1.- Geofísica

#### 5.1.1.- Métodos aeromagnéticos

Se han deducido varias anomalías o fallas profundas por CARBO y GOICOECHEA (1988) y que tienen varias direcciones: N-S (que no parecen estar relacionadas con ningún rasgo en superficie, salvo algún paralelismo con el valle del Tajuña), E-O, NE-SO y NO-SE que pueden tener un cierto paralelismo con fallas supuestas y alineaciones de dolinas.

#### 5.1.2.- Otros datos

Hay que mencionar la existencia de dos fuentes hidrotermales (CARBO y GOICOECHEA, 1988) que tienen una temperatura de 17 y 18º. En otras zonas, como por ejemplo en la Depresión Intermedia, no se consideran hidrotermales fuentes con estas temperaturas. Por otro lado, no parecen tener relación con ningún accidente que tenga un reflejo en superficie.

Su composición en p.p.m. es la siguiente:

1 <sup>a</sup> : Temperatura 17º C	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	323	Si	171
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	110	Na	6
	Cl <sup>-</sup>	8	K	1
	F	0,2	Ca	130
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12	Mg	13
	B	0,1	Li	0,1
2 <sup>a</sup> : Temperatura 18º C	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	274	Si	15
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	120	Na	9
	Cl <sup>-</sup>	13	K	4
	F	0,2	Ca	120
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25	Mg	10
	B	0,1	Li	0,1

## 6.-SISMICIDAD

Dentro de la Hoja de Pastrana se localiza un epicentro de un sismo de intensidad V, que tuvo lugar en 1922 y que durante ese año tuvo 6 réplicas. Muy cerca del límite oriental se localiza, en las proximidades de Valdeconcha, otro epicentro de un sismo ocurrido también en 1922 y que alcanzó un grado V.

En las cercanías de Pastrana se han detectado los epicentros de otros sismos ocurridos en los años 1944, 45 y 46 (de los cuales no se tienen datos).

En el esquema de isosistemas a escala 1:2.000.000 que acompaña a la Hoja, se ve que Pastrana se encuentra en la zona con intensidad V, que es prácticamente común para la Cuenca del Tajo, Depresión Intermedia, Sierra de Altomira y Cordillera Ibérica. Este grado aumenta hacia el interior

de la Cordillera Ibérica (proximidades de Teruel) y hacia el S, coincidiendo con una actividad más reciente.

## 7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante el Mioceno superior, la zona está afectada por movimientos compresivos tardíos que dan lugar al plegamiento y fracturación de los materiales.

Posteriormente, este régimen fué sustituido por una distensión que debe representar un estado intermedio entre la compresión E-O dominante en el área de Altomira durante gran parte del terciario y la distensión radial que caracteriza el Dominio de la Cordillera Ibérica desde el Mioceno superior.

Seguramente, esta tectónica distensiva fué la responsable del alabeamiento y basculamiento generalizado hacia el SO de la superficie estructural con retoques erosivos desarrollada sobre las calizas de la unidad cartográfica 10, con edad finineógena.

Sin embargo, existe una cierta controversia entre si estos alabeamientos de la superficie se deben a motivos tectónicos (rejuegos de fallas profundas) o bien a la existencia de materiales yesíferos subyacentes.

Los tramos rectilíneos y cambios bruscos de dirección de los ríos y arroyos de la Hoja, parecen indicar un control tectónico en profundidad.

Alguna anomalía deducida por métodos aeromagnéticos parece guardar un cierto paralelismo con el valle del río Tajuña y otra serie de arroyos que recorren la zona. Los deslizamientos ligados al valle de este río parecen estar relacionados con la tectónica tardía, favorecidos por la presencia de unas litologías adecuadas (yesos subyacentes).

Por último, hay que señalar la presencia de alineaciones de dolinas que están posiblemente relacionadas con fallas que en ocasiones tienen un cierto reflejo en superficie, y que aunque aparecen con varias direcciones, E-O y NE-SO, estas últimas paralelas a la falla de Mondéjar.

## **8.-BIBLIOGRAFIA**

- ALIA MEDINA, M. (1960).- Sobre la tectónica profunda de la fosa del Tajo. Notas y comunicaciones, 58. 125-162.
- CAPOTE, R. y CARRO, S. (1968).- Mapa geológico de España. E. 1:50.000. 2<sup>a</sup> Serie, Hoja Nº 561 PASTRANA. I.G.M.E.
- CAPOTE, R. y CARRO, S. (1969 a).- Mapa geológico de España. E. 1:50.000 2<sup>a</sup> Serie, Hoja Nº 605 ARANJUEZ. I.G.M.E.
- CAPOTE, R. y CARRO, S. (1970).- Contribución al conocimiento de la región NE de la Sierra de Altomira (Guadalajara). Est. Geol. 26. pp 1-16.
- CARBO, A. y GOICOECHEA, P.P. (1988).- Mapa neotectónico a escala 1:200.000 Cuenca-Guadalajara. I.G.M.E.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1924).- Geología de la Cuenca del Tajuña. Asoc. Esp. para el Progr. de las Cienc. Congreso de Salamanca, 4, 137-143.
- KINDELAN, J.A. (1950).- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 1<sup>a</sup> Serie. Hoja Nº 561, PASTRANA. I.G.M.E.
- ROYO GOMEZ, J. (1923).- El Mioceno de Vallecas (Madrid) y comarcas próximas. Asoc. Esp. para el prog. de las Cienc. Congreso de Salamanca, 4. Secc. 4<sup>a</sup>, 107-120.
- SIMON GOMEZ, J.L. (1984).- Compresión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica oriental. Tesis doctoral, Univ. de Zaragoza. Publ. Inst. de Est. Turol. Teruel, 269 pp.
- VAUDOUR, J. (1974).- Recherches sur la terra rossa de La Alcarria, (Nouvelle Castille). Memoires documentaires (Phénom. Karst. t. II), 15. pp. 49-69.