

M I N I S T E R I O D E I N D U S T R I A

Y

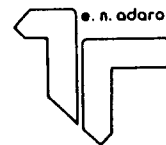
E N E R G I A

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

**INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE LA GEOMORFOLOGIA
DE LA HOJA 350 (SORIA)**



**I. Armenteros (Universidad de Salamanca)
E. Molina (Universidad de Salamanca)**

Noviembre-1989

GEOMORFOLOGIA DE LA HOJA 350 (SORIA)

por I. ARMENTEROS y E. MOLINA (Universidad de Salamanca)

I INTRODUCCION

II LOS RELIEVES RESIDUALES

- 1.- Relieves residuales tipo Inselberg**
- 2.- Plataformas prefluviales**

III LA MORFOGENESIS CUATERNARIA

- 1.- El Sistema de Drenaje**
- 2.- La Neotectónica**

IV RESUMEN GENERAL.INTERPRETACION DE LA EVOLUCION
DEL RELIEVE

V BIBLIOGRAFIA

GEOMORFOLOGIA DE LA HOJA 350 (SORIA)

por I. Armenteros y E. Molina.

I.- INTRODUCCION GENERAL.-

La hoja 350 (Soria) del M.T.N. a escala 1:50.000 se localiza geográficamente entre los sistemas montañosos de las sierras de Urbión - Cebollera, al N., y la sierra del Moncayo, al E., formando parte en casi su totalidad de la cuenca de drenaje del río Duero, que la atraviesa de N. a S. por su extremo occidental. Desde un punto de vista general y atendiendo a la distribución de su relieve, en ella debemos destacar los siguientes puntos:

1.- La mayor parte del relieve de la hoja se encuentra por encima de los 1000 m., siendo sus partes más elevadas las estribaciones meridionales de la sierra del Almuerzo (más de 1400 m.), en su extremo NE., y su punto más bajo la salida del río Duero (a unos 975 m.) por su borde S.

2.- En cuanto a la distribución de este relieve se pueden distinguir 3 zonas:

a) zona occidental, en donde el Duero se encaja fundamentalmente en los relieves mesozoicos, estando controlado dicho encajamiento por el sistema de fracturas,

b) zona central y suroriental, con relieve más suave y elaborado principalmente en las series paleógenas plegadas según dirección E-O, sobre las que se destacan relieves de tipo Inselberg constituidos por materiales mesozoicos,

c) zona nororiental, donde aparecen las estribaciones meridionales de la sierra del Almuerzo que separa los sistemas de drenaje del Duero y del Ebro.

3.- El tramo del río Duero que atraviesa la hoja presenta un perfil longitudinal con pendiente media del 1/1000. Sin embargo esta pendiente aumenta una vez que el río sale de la zona de los escarpes. Entonces la pendiente del perfil se aproxima al 3/1000 y el sistema de terrazas aparece muy desarrollado.

Desde el punto de vista morfoestructural es de destacar que, en la hoja estudiada, aparece un importante accidente tectónico el cual ha controlado, incluso durante el Cuaternario, la evolución morfológica general. Nos

referimos a una franja de cizallamiento cuya dirección y funcionamiento varía según el lugar considerado. Hasta las proximidades de la ciudad de Sorja la dirección de este accidente estructural es NE-SO, pero, a medida que nos desplazamos hacia el E, la dirección se hace E-O, para, posteriormente, tomar rumbo SE. El estudio detallado de su papel geomorfológico se discutirá posteriormente.

II.- LOS RELIEVES RESIDUALES (PRE CUATERNARIOS)

1.- Relieves residuales tipo Inselberg

Entre los 1100 y 1170 m. se localiza una serie de replanos que hacen de divisoria entre los arroyos que van hacia el S. (arroyo del Molino, arroyos del Rituerto por su margen derecha) y el río Monigón que corre hacia el O. por el borde N. de la hoja. Por encima de estos replanos destaca un conjunto de montes ísta elaborados sobre el Mesozoico carbonático (series jurásicas y cretácicas) cuyas cimas sobrepasan los 1200 m. (cerro de Santa Ana, 1266 m., Tinoso, 1233 m.; Sierra de La Pica, 1279 m., etc.). La forma de estos relieves es alargada y unas veces aparecen definidos por estructuras anticlinales, lo que nos indica su relativa juventud, mientras que otras se corresponden con capas duras en flancos de pliegues de gran radio. Estudiando la situación de la zona de ruptura de pendiente o k_{ntc} se destacan los siguientes hechos :

a) Las rupturas de pendiente más elevadas coinciden con las zonas de exhumación de plataformas fosilizadas bajo sedimentos detríticos de edad Tiniogena o pleistocena (?), como se indicará enseguida (borde S. de la Sierra de La Pica, a 1170 m.).

b) Cuando no aparecen estos depósitos neógenos y el zócalo mesozoico queda al descubierto, a partir de los 1100-1120 m., se localizan restos de importantes pedimentos en los que aparecen procesos kársticos. Es decir, hay una pedimentación generalizada fosilizada por los depósitos mencionados en a).

c) Posteriormente a la pedimentación fósil existe un sistema complejo de pedimentos más recientes que cortan a los antiguos pedimentos exhumados y que está relacionado con la red fluvial actual, siendo su desarrollo más reducido.

Todos estos hechos nos permiten decir:

- Que el desarrollo de los montes isla en la zona es anterior al Plioceno, pues sus pedimentos asociados han estado, y están, fosilizados por dichos depósitos.
- Que existe un proceso de karstificación relacionado con los antiguos pedimentos, o es inmediatamente posterior y, en todo caso, está fosilizado por la cobertura plio-plistocena.
- Los procesos erosivos actuales están exhumando, por tanto, un relieve fósil.

2- Plataformas prefluviales

A) Superficies exhumadas. Estudio del paleokarst

En la mitad septentrional de la hoja se reconocen los restos de una antigua superficie de erosión de tipo pediplano que, en conjunto, muestra una suave inclinación desde el extremo oriental (a 1140 m.) al occidental de la hoja (a 1090 m. junto a Numancia). Como se ha señalado anteriormente, la karstificación que lleva asociada se encuentra sellada en muchos lugares por la unidades neógenas de bloques principalmente de areniscas (22 en adelante, de la leyenda del mapa).

El paleokarst se desarrolla sobre carbonatos del Jurásico y del Cretácico. En las zonas donde aparece en superficie, por exhumación o seccionado verticalmente (trincheras), se pueden reconocer rasgos kársticos de primer orden (escala mayor) entre las que predominan: a) dolinas suaves, b) tubos kársticos subverticales de 0,1 a 2 m. de diámetro y con profundidades de hasta 4-5 m. rellenos por materiales rojizos que se describirán posteriormente, y c) cavernas colapsadas en las que difícilmente se distinguen sus contornos primitivos, aunque se aprecia un relleno cáotico de bloques con restos espeleotémicos entre ellos. Los rasgos de orden menor se superponen a los anteriores y son principalmente los de tipo Karren o Japiaz (Tillenkarren, Tinnenkarren) y algunas Kamenitzas (terminología según M. M. Sweeting, 1972).

El relleno de las cavidades kársticas está integrado: a) por una fase alóctona rojiza de arcillas, limos y arenas y, localmente, gravas y cantos de cuarzo y cuarcitas; y b) por una fase autóctona espeleotémica. La primera se encuentra más o menos cementada por carbonato, pudiendo reconocerse muchas veces masas botrioidales de hasta más de 20 cm. de eje mayor formadas por esterilitos de algunos cm. de diámetro. La estructura interna de estos está formada por cristales calcíticos aciculares radiales, que engloban porquiriticamente los elementos alóctonos. En algún caso se ha observado que el material de relleno alóctono presenta estructuras de

corriente con laminaciones paralela y ondulada debida a ripples, lo que prueba la existencia de flujos a lo largo de los conductos.

La fase autóctona está constituida principalmente por una corteza espartica que tapiza las paredes de grietas y cavidades. Su grosor varia desde 1-2 mm. a mas de 10 cm. Suele ser laminada, en cuyo caso las laminas claras están formadas por cristales alargados dispuestos perpendicularmente a las paredes, mientras que las laminas verdosas o rojas suelen estar formadas por un mosaico de cristales calciticos mas equidimensionales. Sobre esta corteza calcitica se desarrollan microformas espelotémicas típicas.

Por la relación establecida entre el karst y las series posteriores, podemos asegurar que este es anterior, como minimo, al Mioceno Superior (unidad 22 de la leyenda del mapa).

B) *La Formación de bloques* (unidad 25 de la leyenda)

Como ya se ha indicado, entre los 100 y 1200 m. aparecen los restos de una cobertura detritica con tamaños de grano que van desde los bloques (centil) 1,5 m.) hasta la fracción limo y arcilla. Tanto los bloques como los cantos son fundamentalmente de areniscas (procedentes del Weald), cuarzos y litas, en orden decreciente en abundancia. Su espesor máximo observado supera los 30 metros en la zona suroeste. Un corte tipo se puede observar en la trinchera de la carretera -km. 11- al este de Arancón. Sin embargo, cabe indicar que por su similar composición a la de la unidad 23, es difícil separar ambas especialmente en la zona citada.

Esta formación esta constituida por dos tipos de facies:

a) litas arenosas de color rojo (10 R 4/8); son masivas, en ocasiones muy arenosas y, a veces, presentan rasgos de hidromorfismo

b) conglomerados soportados por una matriz arena-arcillosa de aspecto semejante a la facies anterior. Los cantos son fundamentalmente de areniscas del Weald, con un centil que puede alcanzar los 1,5 m. En algunas zonas se observan abundantes litas (p. ej. entre Arancón y Calderuela). No se aprecia granoselección de los clastos y éstos no se hallan en contacto sino que aparecen dispersos dentro de la matriz lititico-arenosa. La única ordenación observable consiste en la disposición horizontal del eje mayor de los clastos.

Los dos tipos de facies, a) y b), aparecen asociadas y los límites de capas son difusos. Estas características indican que el mecanismo de transporte correspondiente a estas facies es por corrientes de flujos en masa dentro del marco de abanicos aluviales enraizados en los relieves cretácicos septentrionales. En algún caso se ha podido comprobar que sus

zonas de salida de los frentes de sierra coinciden con las cabeceras de los ríos actuales (v. gr.: caso del río Monigón). Es un hecho comprobado por varios autores que han trabajado en la Meseta, que muchas de las cabeceras de los valles fluviales actuales no son otra cosa que la exhumación de antiguos paleovalles, los cuales estuvieron cubiertos por abanicos neógenos. A este respecto es especialmente interesante el trabajo de A. Martín Serrano (1985), entre otros.

Estos materiales son discordantes sobre las series mesozoicas y terciarias y algunos autores (Hoyos et al. 1973) los han considerado equivalentes a las Rañas del oeste de la Península, lo que les comportaría una edad Villafranquiense.

III.-LA MORFOGENESIS CUATERNARIA.

1.- El sistema de drenaje

El sistema de drenaje del Duero se encaja a partir de la superficie de los abanicos neógenos; es decir, a partir de los 1120-1130 m. Según F. Hernández Pacheco (1927) la actual flexión hacia el S. que el Duero hace en las proximidades de Garray, es debida a un proceso de captura. El cauce actual de este río en la hoja se encuentra entre los 1010 m. y los 975 m. aproximadamente, lo que implica un encajamiento de unos 120-130 m.

Tanto el número de niveles de terraza como su desarrollo dependen del tramo de río considerado. En ambos casos es en el borde S. y SO. de la hoja donde estos aparecen mejor conservados. Hemos encontrado al menos 8 niveles de terraza, estando el más bajo a unos +5 m. y el más alto a +120-130 m. La actual llanura aluvial se sitúa a unos + 2 m. sobre el nivel de las aguas medias.

Dentro de la hoja, y desde el punto de vista morfológico, en el valle del Duero podemos distinguir tres tramos:

- Tramo N., en donde el río presenta dirección dominante hacia el E. El valle es asimétrico con escarpe en su borde S. encontrándose restos de terrazas a +1050 m. Al menos durante el Pleistoceno medio-superior el cauce ha ido desplazándose progresivamente hacia el S.

- Tramo medio, que comienza en la flexura de Garray y llega hasta pasado el embalse de Los Rábanos. El río corre en dirección N-S. atravesando las estructuras del zócalo mesozoico y encajándose en las zonas de fractura, originando que su trayectoria sufra algunas desviaciones de poca

importancia, es decir, el río se ha sobreelevado, por encajamiento, a las estructuras del zócalo. Aquí las terrazas más altas se sitúan hacia los + 120 m.

- Tramo S., en el que aparece mejor desarrollado el sistema de terrazas. En la margen derecha las más altas se localizan a + 130 m, mientras que en la izquierda no suelen sobrepasar los +50-60 m, es decir, son terrazas del Pleistoceno medio y superior.

La cuenca de drenaje del río Rituerto, al SE de la hoja, está erosionando este sistema complejo de terrazas, originando un proceso de capturas muy importante en esta zona. Una parte de los arroyos que iban hacia el O. para desaguar al Duero, han sido capturados recientemente por la erosión remontante de los arroyos que desaguan hacia el S. Dentro de esta cuenca de drenaje (área de Candilleira-Cabezas del Campo) los valles son amplios con suaves interfluvios y presentan un relleno arenoso relacionado con la erosión de las laderas.

Precisamente en una etapa precaptura y en relación con el nivel de terrazas de los 1000 metros, tiene lugar el desarrollo de abanicos aluviales que originan el depósito de la unidad silicilástica-carbonatada de Almenar. Esta se sitúa en el ángulo suroccidental de la hoja. Tal vez el desarrollo de áreas encharcadas correspondientes a esta unidad esté influido por el confinamiento local en la zona durante un periodo cuaternario previo a la apertura originada por las capturas asociadas al Rituerto. La descripción e interpretación de esta unidad se encuentran en la memoria geológica a la que se adjunta la presente memoria geomorfológica.

Por otra parte, a medida que la red de drenaje cuaternaria se ha ido encajando, el proceso de disolución karstica ha seguido actuando, pero su importancia morfológica no puede compararse con el papel que tuvo el paleokarstificación fosilizada por los materiales neógenos.

2.- La Neotectónica

Una vez depositada la formación plio-pleistocena de bloques, ésta ha sufrido un conjunto de deformaciones que se manifiestan por basculamientos y ondulaciones de amplio radio como se puede comprobar, sobre todo, en los bordes N.O. y S.O. de la hoja estudiada. En el borde N.O. la base de esta formación aparece desnivelada encontrándose a unos 100 m. al E. de Soria, mientras que en las ruinas de Numancia se sitúa hacia los 1070 m. En el borde S.O. dicha base aparece suavemente deformada, conservándose los restos de la formación de bloques dispuestos discordantemente sobre las series terciarias anteriores, como puede comprobarse en las proximidades de Los Rábanos.

Por otro lado los restos de los pedimentos que rodean a los cerros de Sta. Ana y El Picazo, al S. de Soria, presentan en conjunto un ligero basculamiento hacia el E.

Estudiando la distribución de la red de drenaje en la hoja, se observa una divisoria de aguas secundaria que separa la cuenca del río Monigón, al N., y las cuencas del arroyo del Molino y del Rituerto, al S. En esta divisoria se localizan algunos de los montes isla (sierra de la Pica, Cencejo) así como restos de pedimentos exhumados. En su conjunto la divisoria desciende suavemente desde el E. hacia el O.

Los arroyos que se dirigen hacia el S. presentan dos hechos morfológicos importantes:

- Sus valles son asimétricos, presentando el escarpe abrupto en su margen izquierda (oriental) inmediatamente antes de llegar a la zona de fracturación señalada anteriormente y que aquí presenta una dirección NO-SE.

- Alguno de ellos, una vez pasada la zona de fractura, o incluso en dicha zona, originan depósitos de abanicos aluviales cuya forma se conserva en la actualidad -véase descripción de la unidad de Almenar, que se encuentra en la memoria geológica de la hoja a la que se adjunta la presente memoria geomorfológica-.

Estos hechos los interpretamos como consecuencia de que la tectónica ha actuado durante el Cuaternario, originando un desplazamiento progresivo de los arroyos hacia el E. así como el desarrollo de los abanicos aluviales en el sector centro-oriental de la hoja. Esto nos hace suponer que la zona de cizalla NO-SE. ha sido activa al menos hasta el Pleistoceno medio, pues estos abanicos están relacionados con terrazas medias y bajas. Así mismo el funcionamiento de esta zona de fractura durante el Pleistoceno ha sido una de las causas que explican los procesos de captura señalados en las zonas centrales y meridionales de la hoja en estudio.

IV.- RESUMEN GENERAL. INTERPRETACION DE LA EVOLUCION DEL RELIEVE

Como conclusión diremos que el relieve de la hoja 350 (Soria) es consecuencia de dos factores fundamentales: a) la actividad tectónica que se ha mantenido por lo menos hasta bien entrado el Cuaternario y, b) la exhumación, actualmente en curso, de un paleorrelieve que había sido cubierto por los depósitos neógenos. Las características más importantes

del antiguo paleorrelieve son, por un lado el desarrollo de montes isla asociados a una extensa pedimentación y, por otro lado, el desarrollo de procesos de karstificación importantes. La actividad tectónica posterior ha basculado los depósitos neógenos originando escarpes de falla cuyos restos aparecen al N. de la gran fractura de dirección NO-SE, en la zona central de la hoja.

Por otro lado, parece existir un abombamiento en la zona central de la hoja, al N de la gran zona de cizalla, en las proximidades de Fuensaúco. Esto explicaría el desplazamiento hacia el E. de los arroyos más orientales que vierten hacia el S.

El basculamiento hacia el N. y NO. del tercio noroccidental de la hoja se manifiesta claramente al N. de Garray y al pie de las ruinas de Numancia. Este hecho puede ser el origen de la cuenca del río Monigón que podría corresponderse (¿) con la existencia de una fosa tectónica asimétrica a lo largo de la franja septentrional de la hoja.

V.- BIBLIOGRAFIA

HERNANDEZ PACHECO F. 1927.- Modificaciones de la red fluvial en España. La captura del Duero en Numancia. Asoc. Española progreso Cienc., XI Congr. Cadiz, sec. IV, 26-35, Madrid.

HOYOS M A , LEGUEY S y RODRIGUEZ J. 1973.- Estudio mineralógico de las terrazas del río Duero en la provincia de Soria. Anales de Edaf. y Agrobiol., XXXII, 143-160, Madrid

MARTIN SERRANO A. 1985.- El relieve de la región occidental zamorana. Un modelo de evolución morfológica del borde hespérico. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid.

SWEETING M M. 1972.- Karst landforms. MacMillan, 362 p.