



IGME

369

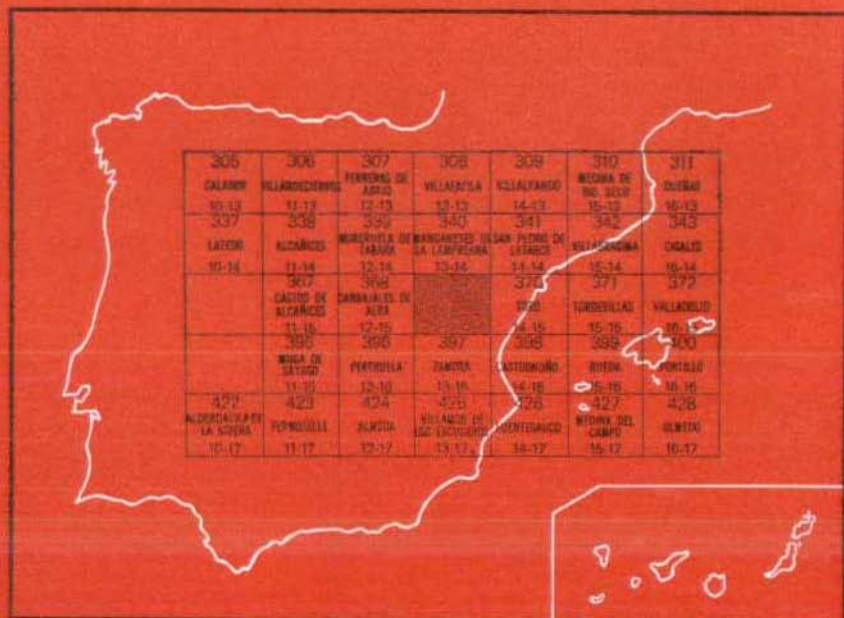
13-15

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

CORESES

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

CORESES

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La elaboración de la presente Memoria y Hoja Geológica corresponde al programa «MAGNA». Ha sido realizada por GEMAT bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

En *Geología de Campo y Sedimentología*: Corrochano Sánchez, A. (L. C. G.); León Gómez, C. (L. C. G.), y Quinquer Agut, R. (L. C. G.).

En *Memoria*: Corrochano Sánchez, A.

En *Petrografía*: Quiroga de la Vega, J. (L. C. G.), y Gabaldón, V. (L. C. G.).

Colaboradores: León Gómez, C. (L. C. G.), y Sánchez Cela, V. (L. C. G.).

Supervisión del IGME: J. Benito Solar Menéndez, Ingeniero de Minas de la División de Geología.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle, con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás Información varia.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 2941 - 1982

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

La Hoja objeto de estudio está enclavada en la provincia de Zamora al N de la capital, y comprende la zona norte de la misma.

Las mayores dificultades presentadas en esta Hoja es la horizontalidad de las formaciones que condiciona la falta de buenos afloramientos, así como los abundantes cambios de facies, y la falta de fauna en estos depósitos, lo que impide una acertada datación de las mismas y por consiguiente, una adecuada relación entre ellos.

La red fluvial está formada por el Duero y sus afluentes Valderaduey y Algodre. El Duero con carácter meandriforme, discurre sobre sus propios aluviones en dirección este, paralelo al borde sur de la Hoja. Sus afluentes corren de NE a SW aprovechando posiblemente fracturas del zócalo.

En general la Hoja comprende terrenos terciarios excepto los pequeños manchones paleozoicos del borde occidental de la Hoja.

El Paleozoico está constituido por el complejo metamórfico Pre-ordovícico y las cuarcitas y pizarras del Skiddawiense.

Los materiales terciarios ocupan la mayor extensión de la Hoja; están formados por ritmos detríticos cuyos componentes son conglomerados, areniscas y limolitas separadas por cicatrices erosivas. En algunos casos las intercalaciones de calizas adquieren cierta importancia.

1 ESTRATIGRAFIA

1.1 PRECAMBRICO-CAMBRICO (PC-CA)

Se ha atribuido a este período los afloramientos que aparecen en el extremo Suroccidental de la Hoja y que se extiende por Zamora (13-16), Pereruela (12-16) y Carbajales de Alba (12-15).

Está constituido por esquistos arcillo-micáceos de tonos verdes oscuros con intercalaciones de cuarcitas, siendo estas últimas tanto más abundantes cuanto más nos acercamos a la unidad superior. Hacia el Suroeste (Hoja de Pererueta, 12-16), los esquistos se hacen más satinados debido a la recristalización de minerales arcillo-micáceos.

Están compuestos principalmente por minerales arcillosos (illitas) con cuarzo, sericita, clorita y óxidos de hierro como accesorios. En cuanto a los niveles cuarcíticos son, en general, cuarcitas areniscosas con cuarzo como componente fundamental; sericita, feldespato potásico y plagioclasa como subordinados; y circón, turmalina y óxidos de hierro como accesorios.

La serie está fuertemente afectada por la esquistosidad S_1 que en toda la zona es sensiblemente paralela a la estratificación.

1.2 ORDOVICICO

1.2.1 ESQUISTOS ARENOSOS CON NIVELES CUARCITICOS (O_1)

Sobre la serie anterior, aparecen esquistos arenosos pardos, a veces micáceos, que alternan con delgados niveles de cuarcitas. Los esquistos son silíceos, de tonos claros, grano muy fino y compuesto por cuarzo, moscovita y clorita. El porcentaje de cuarzo es variable, pero normalmente muy alto.

En cuanto a los niveles cuarcíticos, su composición, en líneas generales, varía de muro a techo, haciéndose tanto más puras cuanto más alto nos situamos en la serie, llegando a dar más del 90 por 100 de cuarzo. Quedan restos de matriz sericítica muy silicificada que individualizan parcialmente los granos de cuarzo, como accesorios aparecen circón y turmalina.

1.2.2 SKIDDAWIENSE. CUARCITAS (O_{12})

En tránsito gradual desde la serie anterior aparece un tramo muy constante en este área del Macizo Hespérico, integrado por cuarcitas claras, amarillentas, de grano fino. Están bien estratificadas en bancos de 1 a 2 m. e intercalan delgados niveles de esquistos arenosos.

Contiene abundantes restos orgánicos (pistas), así como estructuras sedimentarias, especialmente estratificaciones cruzadas. En la Hoja de Carbajales de Alba (12-15) se ha encontrado *Cruciana furcifera*, *C. rugosa*, *Vexillum* y *Scolithus*, que permiten asignar el tramo al Skiddawiense, pudiéndola correlacionar regionalmente con la cuarcita de «facies armoricana», si bien en este área no aparece con la típica facies.

En general, con textura granoblástica-areniscosa, están compuestas por cuarzo como mineral principal, y sericita, turmalina y circón como accesorios.

Los delgados niveles esquistosos que intercalan son de composición análoga a los descritos en la serie inferior, y contienen, muy esporádicamente, lechos muy delgados de hierro sedimentario.

En cuanto a la potencia total de la serie, no sobrepasa los 80 m. no obstante aparece con una anchura de afloramiento grande debido al fuerte plegamiento que la afecta.

1.2.3 FILITAS PELITICAS (O₂₋₃)

Este tramo, correspondiente al Ordovícico Medio y Superior está integrado por una monótona y potente sucesión de pizarras de tonos claros en la base, que pasan rápidamente a negruzcas-azuladas y de aspecto satinado, en las que son frecuentes los cristales de piritita.

Localmente dentro de esta unidad se intercalan algunos niveles más silíceos que destacan en el relieve. Hacia el techo la serie va haciéndose más arenosa y adquiere tonos pardos y verdosos, conteniendo en alguna ocasión cantos dispersos de cuarcita de hasta 10 cm. Estos niveles ya habían sido citados por MATTE en su zona IV, como techo del Ordovícico.

La formación aparece muy plegada. En la zona en que aparece mejor representada, sobrepasa los 500 m. de potencia.

1.3 PALEOGENO

1.3.1 PRE-LUTECIENSE (PALEOCENO-EOCENO INFERIOR)

Se utiliza este término cada vez que se refiere a los depósitos terciarios que se hallan por debajo de los niveles faunísticos del Luteciense, y en los que la falta de documentación paleontológica, impide una datación más precisa.

Estos materiales se encuentran situados en la parte occidental de la Hoja, discordantes sobre los materiales paleozoicos. Dentro de ellos se han identificado los siguientes tramos.

1.3.1.1 Areniscas (T_{CL2}^{A-A3})

El terciario basal en este borde de la cuenca está representado por materiales detríticos: Cantos de cuarzo fundamentalmente, y en menos proporción cuarcita, pizarras y liditas, unidos por un cemento ferruginoso de intenso color rojo oscuro. Estos materiales forman parte de una costra ferralítica que fosiliza un relieve paleozoico. Los materiales paleozoicos sobre

los que se apoya la costra, muestran una intensa zona de alteración. El espesor de la costra así como la textura varía de unos puntos a otros; en el NO de la Hoja (Montamarta) es un conglomerado de hasta 10 m. de espesor, mientras que al sur de la Hoja (cercañas de Zamora) es de grano más fino y de unos 3 m. de espesor.

Estas costras son semejantes a los suelos que en la actualidad se desarrollan bajo los climas tropicales húmedos en Africa (DOUCHAFOUR, 1970).

Encima de esta costra, y disconforme con ella, se encuentran unos depósitos detríticos, de color predominantemente rojo, que están formados por tramos conglomeráticos y areniscosos mal estratificados y muy mal calibrados. Estos tramos están separados por superficies erosivas y presentan en su interior numerosos paleocauces. Poseen una granoselección positiva muy grosera, apreciándose en alguno de ellos el paso de conglomerados y arenas. Estos niveles poseen lentejones de areniscas conglomeráticas cuyo cemento es silíceo; hacia el techo de la formación estos lentejones son más abundantes. El espesor de la formación es variable, oscilando de 15-20 metros apreciándose su aumento hacia el sur de la Hoja.

1.3.1.2 Areniscas silíceas y conglomerados ($T_{c1.2}^{A-A2}$)

Sobre los materiales anteriormente descritos se sitúan los niveles silicificados, que alcanzan el mayor espesor visible en Zamora capital, aproximadamente 15 m., decrece el espesor hacia el norte de la Hoja. Es característica de esta formación el cemento silíceo que ya citaron GIL y MAESTRE (1880) y PUIG Y LARRAZ (1883), el primero en la provincia de Salamanca y en la de Zamora el segundo, llamando «porcelanitas» a este tipo de rocas.

Esta formación está compuesta por una alternancia de ritmos detríticos separados por superficies erosivas que poseen granoselección positiva. Los ritmos comienzan por conglomerados y terminan por areniscas, aunque es frecuente encontrar en el techo de los mismos, limos arenosos. Aunque predominan estas secuencias granodecrecientes se encuentran también algunos tramos, fundamentalmente hacia el techo, que presentan granoselección negativa, comenzando entonces los ritmos con areniscas de grano fino y con estratificación cruzada y terminando en conglomerados con lentejones de material más fino. Los cantos de estos últimos a veces están alineados.

1.3.2 LUTECIENSE

1.3.2.1 Margas y limolitas (T_{c2}^{Ab})

Estos niveles ocupan una gran extensión en la Hoja. Se encuentran disconformes encima de los niveles silíceos. Son una alternancia de areniscas de grano fino, limolitas y margas de tonos gris verdosos. Dentro de estos

niveles se intercalan lechos calcáreos que hacia el techo se van haciendo más frecuentes y con mayor potencia. La formación posee un espesor variable, siendo la máxima potencia observada 20 m. en los perfiles realizados en las proximidades de Cubillos.

Presenta una notable variación en sus características texturales; hacia el Oeste, en las cercanías de Roales del Pan, donde esta formación se acuña, predominan los niveles arenosos sobre los demás. En Cubillos donde, como ya hemos dicho, posee el máximo espesor, predominan las margas y limolitas, al mismo tiempo que las intercalaciones calcáreas son más frecuentes. Las limolitas presentan generalmente laminaciones debidas a ripples. Hacia el Este, en Benegiles y Coreses de nuevo predominan los tramos arenosos sobre las limolitas y margas.

En esta formación, como ya se ha citado anteriormente, se han encontrado restos de quelonios y peces que dan una edad comprendida entre el Eoceno Medio y Superior.

1.3.2.2 Calizas (T_{C2}^{Ab})

Afloran en las cercanías de Cubillos. El paso de la formación anterior es gradual. Esta formación posee 20 m. de espesor pero desaparece lateralmente muy rápidamente.

Se trata de calizas micríticas cuyos componentes son generalmente intraclastos. Los fósiles son muy escasos apareciendo escasos fragmentos de moluscos y algunas valvas muy finas de ostrácodos. Los detriticos que se han observado son fundamentalmente cuarzos subredondeados, micas, óxidos de hierro, turmalina y pequeños granos de dolomía.

1.3.2.3 Ritmos detriticos areniscosos (T_{C2.2}^{Ab-Ac})

Por encima y disconformes con las limolitas y margas de Cubillos se encuentran unos 25 m. de alternancia de areniscas de grano grueso y color rojo, con abundantes estratificaciones cruzadas y paleocauces, con limolitas laminadas y de tonos abigarrados. El perfil más completo en estos niveles se ha realizado en Benegiles, en la margen izquierda del río Valderaduey. Estas capas pasan lateralmente hacia el Este a una sucesión de ritmos separados por cicatrices erosivas. Los ritmos tienen carácter granodecreciente y sus componentes son areniscas conglomeráticas de color ocre con cantos blandos en la base y estratificación cruzada y laminación paralela y por último a limos pardos con bioturbación.

Es de destacar el aumento de tamaño del grano hacia el techo de la serie. En la parte basal predominan los componentes de grano fino, mientras

que hacia el techo son más abundantes los términos gruesos, apareciendo conglomerados de hasta 15 cm. de tamaño máximo en la base de los ritmos.

La formación, con estas últimas características, tiene un espesor visible de 60 m. y aflora al este del río Algodre, siendo el perfil más conocido el realizado en el Teso de la Geroma al norte de Fresno de la Ribera.

1.4 NEOGENO

1.4.1 CONGLOMERADOS, ARENAS Y ARCILLAS. NIVELES TRAVERTINIZADOS (T_c^B)

En la parte oriental de la Hoja, esta serie aparece por encima de la cota 760 y en una considerable extensión se mantiene en este nivel. Es aquí donde los niveles detríticos aparecen formados por los detritos más gruesos, con conglomerados de gravas y bolos, arenas y arcillas de tonos muy rojos y niveles travertinizados intercalados e importantes.

Al oeste del río Valderaduey, aunque la serie mantiene su carácter detrítico, este se hace más fino, disminuyendo los conglomerados y aumentando las margas e incluso los limos. Esta serie es claramente erosiva hacia el norte de la Hoja de Coreses, situándose sobre la formación de limos. En cambio al sureste y en la Hoja de Zamora, donde la serie de ritmos detríticos está completa, el tránsito hacia estos conglomerados es menos brusco.

1.4.2 MARGAS Y ARENAS MARGOSAS (T_c^B m)

En el extremo norte de la Hoja de Coreses y con extensión y potencia muy escasa, aparecen sobre la formación T_{C2-2}^{Ab-Ac} unos materiales margosos y detríticos de colores marrón claro y ocre, que han sido cartografiados en extensiones de mucha mayor amplitud en las Hojas situadas al norte. Se atribuyen a la llamada formación de Tierra de Campos. En la Hoja de Coreses no puede verse ningún corte o afloramiento que permita dar una descripción precisa de la serie estratigráfica; la potencia es muy débil y se presenta casi como un ligero recubrimiento.

1.5 CUATERNARIO

Se consideran como Cuaternario, las terrazas, los glacis superficiales, los conos y derrubios de ladera, los sedimentos eólicos y aluviales, también los sedimentos detríticos groseros claramente Cuaternarios aunque no bien diferenciados.

1.5.1 TERRAZAS (QT₁, QT₂, QT₃, QT₄, QT₅)

Se han identificado tanto en la ribera del río Duero como en las de sus afluentes, varios niveles de terrazas. Para distinguirlas se han enumerado a partir de la inferior, situada junto al río principal y denominada T₁.

QT₁.—Está situada junto al río Duero en una altura que oscila entre 3 y 8 m.

Son depósitos de aluviales geológicamente bastante recientes y que en temporadas de intensas precipitaciones pueden ser inundadas en parte por los afluentes del Duero.

QT₂.—Su altura sobre el río oscila entre 10 y 15 metros, presenta mayor desarrollo junto al cauce de los ríos Valderaduey y Salado que junto al Duero.

QT₃.—Está bien definida, aunque no tiene gran extensión. Su altura relativa oscila entre 25-35 m. sobre el río Duero.

QT₄.—Formando un escalón entre el anterior y el nivel superior de terrazas existen varios retazos de una terraza emplazada 45 y 55 metros del río Duero.

QT₅.—Es el nivel superior y corona el cerro de las Viñas al Norte de Coreses. Se sitúa por encima de los 60 m. y tiene una representación y extensión considerables.

1.5.2 CONOS Y DERRUBIOS DE LADERA (QD)

Aunque son abundantes en la mitad oeste de la Hoja, no son fácilmente reconocibles debido a la gran semejanza con los materiales detríticos y terciarios a los que recubren. Son generalmente depósitos arcillosos y algo arenosos cuya potencia oscila entre 1 a 4 m.

1.5.3 GLACIS DE DEPOSITO (QG)

Se forman generalmente en las laderas de los cerros de escasa pendiente, a cuyo pie se extienden amplias llanuras, cuyo desnivel es también suave. El tipo de materiales que los forman es semejante a los anteriores, o sea arenas finas y arcillas con algunos cantos dispersos. Su potencia es siempre escasa. Hay varias superficies a distintos niveles recubiertas por este tipo de depósitos arcillosos que en muchos casos debido a su poca importancia no se han cartografiado. La mayor extensión de este glacis se alcanza al oeste de Zamora. Es interesante hacer constar que la mayor

parte del área que se define como Neógeno y abundantes zonas al norte de Zamora, están afectadas por un ciclo erosivo sedimentario de edad Cuaternaria o plio-Cuaternaria, durante la cual se han tallado, sobre los materiales también detríticos, e incluso sobre los paleozoicos, extensas superficies de tipo glacis, sobre las que se han desarrollado, con importancia desigual según las áreas y los distintos niveles de erosión, horizontes edáficos muy desarrollados, de tonos rojizos y pardos, sobre los cuales, a veces, yacen delgadas películas de material arrastrado de carácter detrítico grueso.

1.5.4 CUATERNARIO INDIFERENCIADO (Q)

En el extremo occidental de la Hoja aparecen unos depósitos detríticos de tipo grosero mal clasificados y cementados. Están depositados sobre materiales terciarios e incluso sobre materiales paleozoicos en la Hoja de Carbajales de Alba.

1.5.5 DEPOSITOS ALUVIALES (QAL)

Los depósitos aluviales ocupan el fondo de los amplios valles excavados por los actuales cursos de aguas.

2 TECTONICA

Debido a que la mayor parte de la Hoja está ocupada por materiales post-orogénicos, y solamente en la parte más occidental afloran series afectadas por deformaciones importantes, hemos tomado datos de las Hojas situadas al Oeste y Suroeste, realizados por el mismo equipo de trabajo.

El estilo tectónico, en esa zona responde a las deformaciones, en algunos casos acompañadas de metamorfismo, que han sufrido los materiales existentes en la misma durante las distintas fases que los han afectado. Todas las deformaciones observadas responden a la Orogenia Hercínica.

Fase I

Esta fase, de dirección próxima a N 125° E, da lugar a pliegues isoclinales vergentes, desarrollando una esquistosidad de flujo paralela a la estratificación (S_0). Este paralelismo es evidente en la parte más suroccidental de la Hoja, en donde aparece una alternancia de niveles pelíticos con otros de granulometría más grosera.

El acentuado carácter isoclinal de los pliegues, unido al desarrollo de

la fuerte esquistosidad de flujo, se manifiesta en la serie con un estilo tectónico de tipo similar, que provoca un fuerte adelgazamiento de los flancos y estira las charnelas llegando incluso a hacerlas desaparecer. Excepcionalmente, éstas pueden observarse en algunas estructuras menores.

Todo esto da lugar a que sea difícil calcular la potencia real de las series debido tanto a las repeticiones en las mismas, como a la ausencia de criterios de polaridad.

Esta fase va acompañada de un metamorfismo, cuyo gradiente aumenta en dirección SO, llegando a alcanzar la isograda de la estaurólita (Hoja de Pereruela, 12-16).

Fase II

La segunda fase es coaxial con la primera, dando pliegues de plano axial subvertical con una ligera vergencia al SO (buzamiento 85° NE).

La consecuencia de estos esfuerzos es un acentuamiento de las estructuras ya existentes, produciendo desde grandes pliegues, hasta un microrreplegamiento que puede originar una esquistosidad de crenulación (S_2) en los niveles menos competentes. Estos mismos esfuerzos en determinadas zonas producen fallas inversas, que provocan ocasionalmente una esquistosidad de fractura asociada a las mismas, siendo de carácter local y manifestándose sólo en el labio hundido. Las grandes estructuras producidas por esta segunda fase, dan lugar a pliegues simétricos con flancos cuyo buzamiento varía de 40° a 60°. La interferencia de la S_1 con la S_2 en las zonas donde ésta última aparece, se manifiesta por una alineación (L_2) que presenta una vergencia generalizada NO de unos 10°.

Fase III

La tercera fase, de muy poca importancia, no desarrolla ningún tipo de esquistosidad; provoca únicamente un suave plegamiento de amplio radio, y dirección próxima a N 50° E dando lugar a un ligero alabeamiento en los planos de esquistosidad S_1 . La vergencia de la L_2 descrita puede estar en relación con esta tercera fase, ya que al ser subortogonal con las dos anteriores plegaría los ejes de las mismas (paralelos a L_2).

Posteriormente el área debió funcionar como un zócalo más o menos rígido, en el que únicamente se producirían fracturas, las cuales probablemente condicionan la forma de las cuencas terciarias. Estas fracturas del basamento quizá hayan podido actuar en épocas más o menos recientes y estén en relación con la red fluvial actual.

En cuanto a los sedimentos del Terciario en este área, presentan un suave buzamiento generalizado hacia el NE, que puede estar provocado por un basculamiento del basamento. Este basculamiento hacia el NE del zócalo

paleozoico hace buzarse en el mismo sentido los depósitos sedimentarios terciarios a excepción del glacis superior, que está bastante horizontal; este hecho permite datar el basculamiento como anterior o contemporáneo al depósito de esta formación erosiva. Además del basculamiento, el zócalo, está escalonado por una serie de fracturas en general orientadas NO-SE; estas fracturas dan lugar a notables escalones que elevan la base paleozoica hacia el noroeste de la Hoja, condicionando las direcciones de muchos de los ríos.

También la cubierta terciaria ha sido afectada por estos hundimientos, observándose ciertos escalones que la erosión ha nivelado posteriormente, aunque sitúan en el mismo nivel a estratos no contemporáneos.

3 HISTORIA GEOLOGICA

Por la poca representación de materiales paleozoicos en la Hoja, la Historia Geológica se refiere a las cuencas terciarias, ya que en el capítulo anterior se ha descrito la evolución tectónica del Paleozoico.

Los datos de campo obtenidos durante el levantamiento de las series estratigráficas, así como el estudio de las muestras recogidas muestran una serie de características que apuntan la génesis de estos depósitos.

Los primeros depósitos correspondientes al pre-Luteciense que fosilizan el relieve paleozoico son los correspondientes a la costra ferralítica; indican, por las características que presentan: intenso color rojo, estratificaciones cruzadas, paleocauces, subredondeamiento de los cantos, un corto transporte, así como el posterior desarrollo de procesos edáficos.

Los depósitos situados por encima de la costra, presentan una distribución caótica, se trata de areniscas conglomeráticas separadas mediante cicatrices erosivas. Todo esto nos indica un medio de deposición de elevada energía. Las medidas realizadas en las estructuras muestran una gran dispersión en cuanto a las direcciones de aporte, por lo que se supone que estos sedimentos corresponden a un sistema de abanicos aluviales.

Hacia arriba, en los niveles silicificados de Zamora se encuentran secuencias fluviales típicas de un sistema anastomosado. Dado que estos sistemas son frecuentes en las zonas distales de los abanicos, se supone un retroceso en la cabecera de los mismos hacia el oeste.

Estos abanicos se formarían en un clima árido y a causa de una diferencia de relieves posiblemente por fracturación.

Las alternancias de limolitas y margas de Cubillos de tonos grises y verdosos, con laminaciones debidas a ripples, cantos blandos en la base de los tramos arenosos y paleocauces, así como lechos delgados de calizas, indican un ambiente intermedio entre fluvial y lacustre.

Las calizas micríticas de Cubillos, texturalmente son wackestones. Poseen intraclastos con porosidad fenestral, así como fragmentos de algas rotos, y junto a los cuarzos detríticos subredondeados se presentan pequeños granos de dolomía. Esto implica unas condiciones lacustres, con una salinidad anormal de las aguas. La existencia de aloquímicos como los intraclastos, con porosidad fenestral, dolomíticos y la presencia de fragmentos de mallas de algas implican unas condiciones de desecación por lo que las condiciones lacustres debían de ser intermitentes.

Las areniscas superiores (T_{c2-2}^{Ab-Ac}) presentan una sucesión de secuencias con carácter «finning upward». Estas se consideran ALLEN (1965), como correspondientes a secuencias fluviales tanto de ríos meandriformes como anastomosados. La escasa extensión lateral que alcanzan estos ritmos, que en su mayoría los términos superiores están truncados por la cicatriz erosiva producida por el siguiente, hace pensar que más bien corresponde a un sistema anastomosado. Las medidas de estructuras en estos depósitos poseen una gran dispersión para toda la formación.

Se puede precisar sin embargo, unos componentes predominantes NO y SE.

La parte superior de estas areniscas tiene intercalados algunos niveles de conglomerados de espesores siempre inferiores a los 2 metros. Las características de estos son similares a otros de la cuenca, cantos de cuarcita predominantes, matriz arenosa, y algo cementados. Estas facies indican períodos de mayor fuerza erosiva y de transporte desde el área madre.

La serie conglomerática que culmina la cuenca sedimentaria, es erosiva sobre los niveles inferiores, en la mayor parte de la Hoja. Hacia el Este, este carácter erosivo no es tan evidente. El basculamiento que afecta a los materiales terciarios es apenas visible en esta formación, por lo que su depósito pudo ser contemporáneo al movimiento o posterior. Los niveles de caliza y caliche intercalados indican períodos de relativo reposo en la erosión y precipitación de carbonatos. Las fracturas del basamento, el encajamiento de los ríos y la formación de los glaciares debieron ocurrir en tiempos geológicos muy recientes.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA

No existe ninguna explotación en la Hoja, aunque la presencia de calicatas en la parte basal del Terciario en las proximidades de Zamora, demuestran los intentos de extracción de hierro en la costra ferralítica.

4.2 CANTERAS

Se han abierto canteras, aunque hoy están abandonadas, para el aprovechamiento de las calizas de Cubillos, utilizadas en las construcciones del pueblo.

Los niveles silíceos del Preluteciense han sido explotados para piedra de mampostería, muy abundante en la capital.

Mayor desarrollo adquieren las explotaciones de arcillas para cerámicas como la situada en Gallegos del Pan.

4.3 HIDROLOGIA

Hidrológicamente, el mayor interés lo presentan los materiales terciarios, en los que el aprovechamiento de las aguas subterráneas está condicionado por la alternancia de capas permeables con las impermeables que retienen el agua de infiltración. Su rentabilidad es escasa pues depende de la extensión lateral de estas capas. Normalmente estos caudales son aptos para pequeñas explotaciones.

El mayor aprovechamiento de agua, se da en la discordancia entre el Paleozoico y Terciario, así lo atestiguan los pozos realizados para el regadío y la presencia de fuentes, como la Fuente de la Salud, en la carretera de Portugal, muy cercanas a la discordancia.

5 BIBLIOGRAFIA

- AERO SERVICE, L. T. D. (1967).—«Mapa geológico de la Cuenca del Duero a escala 1:200.000». *Instituto Agronómico Nacional de Colonización e IGME*.
- ALLEN, J. R. L. (1965).—«A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments». *Sedimentology*, vol. 5, núm. 2.
- ALONSO GAVILAN, G.; CORRALES, I., y CORROCHANO, A. (1974).—«Sedimentación rítmica en el Paleógeno de Almenara de Tormes (Salamanca)». *Estv. Geol.*, vol. X, pp. 17-29.
- ARRIBAS, A., y JIMENEZ, E. (1967).—«Mapa geológico de la provincia de Zamora a escala 1:400.000». *Mapa Agronómico Nac. Provincial en los suelos de Zamora*, pp. 8-29.
- (1970).—«Mapa geológico de España a escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía ya existente. Hoja 29, Valladolid». *IGME*, Madrid.
- (1972).—«Mapa geológico de España a escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía ya existente. Hoja 37, Salamanca». *IGME*, Madrid.

- CORROCHANO, A. (1974).—«Características de la Sedimentación del Paleógeno en los alrededores de Salamanca». *Estv. Geol.*, vol. VII, pp. 7-39.
- CORROCHANO, A., y QUIROGA, J. L. (1974).—«La discordancia Paleozoica Terciaria al SO de Zamora». *Estv. Geol.*, vol. VII, pp. 123-130.
- DOUGLAS, D. J. (1946).—«Interpretation of the results of mechanical analyses». *J. Sediment. Petrol.*, 16:19-40.
- (1962).—«Structure of braided river deposits». *Sedimentology*, 1:167-190.
- FOLK, R. L. & WARD, W. C. (1957).—«Brazos River Bar: A study in the significance of grain size parameters». *J. of Sedimentary Petrology*, vol. 27, pp. 3-26.
- GIL Y MAESTRE, A. (1880).—«Descripción geológica y minera de la provincia de Salamanca». *Men. Com. Mapa Geol. Esp.*, pp. 1-209.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1957).—«Las formaciones de raña de la Península hispánica». *INQUA V.º Congre. Intern. Madrid. Barcelona, Resúmenes de Comm.*, pp. 78-79.
- (1965).—«La formación de raña al S Somosierra Central». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (serie geológica).
- HERNANDEZ SAMPELAYO, P. y A. (1954).—«Explicación de la Hoja 369 (Co-reses). Map. Geol. España 1:50.000». *Inst. Geol.*, Madrid.
- JIMENEZ FUENTES, E. (1968).—«*Sterogenys salmanticensis* nov. Sp. quelonio». *Estv. Geol.*, vol. XXIV, pp. 191-203.
- (1970).—«Estratigrafía y Paleontología del borde sur occidental de la Cuenca del Duero». *Tesis Doctoral*, 323 pp. Salamanca.
- (1972).—«El paleógeno del borde SW de la cuenca del Duero, los escarpes del Tormes». *Stev. Geol.*, vol. III, pp. 67-110, Salamanca.
- (1974).—«Iniciación al estudio de la climatología del Paleógeno de la Cuenca del Duero y su posible relación con el resto de la Península Ibérica». *Bol. Geol. Min.*, t. LXXXV-V, pp. 518-524.
- MABESOONE, J. M. (1961).—«La sedimentación terciaria y cuaternaria de una parte de la cuenca del Duero (prov. de Palencia)». *Estv. Geol.*, vol. 17, pp. 101-130
- MARTINEZ GARCIA, E. (1973).—«Deformación y metamorfismo en la zona de Sanabria». *Stv. Geol.*, vol. V, pp. 7-106.
- MOLINA BALLESTEROS, E. (1974).—«Estudio del Terciario Superior y del Cuaternario del Campo de Calatrava (Ciudad Real)». *Tesis Doctoral Complutense de Madrid*.
- PASSEGA, R. (1964).—«Grain Size representation by CM patterns as a geological tool». *J. Sediments Petrol.*, vol. 34, pp. 830-847, figs. 1-11.
- PASSEGA, R., y BYRAMJEE, R. (1969).—«Grain size image of clastic deposits». *Sedimentology*, vol. 13, núm. 13-14, pp. 233-252.
- PUIG Y LARRAZ, G. (1883).—«Descripción física y geológica de la provincia de Zamora». *Men. y Cm. Map. Geol. España*.

- QUIROGA, J. L. (1976).—«Bosquejo Geológico de los alrededores de Zamora». *Stv. Geol.*, vol. X, 97-102.
- ROYO GOMEZ, J. (1926).—«Tectónica del terciario continental ibérico». *Congr. Geol. Int.* 14 c. sess Madrid fase 1, pp. 593-623. *Bol. del IGME*, XLVII, tomo 7, tercera fase, segunda parte, pp. 1-36.
- TRICART, J. (1964).—«Observations sur les «ranhas» de la vallée du Tage au Portugal». *C. R. des sciences de la Soc. de France*, fas. 8, pp. 302-303.
- VISHER, G. S. (1965).—«Use of vertical proliere in environmental reconstruction». *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologist*, vol. 49, núm. 1, pp. 41-61.

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS. 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA