



IGME

280

23-12

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ENCISO

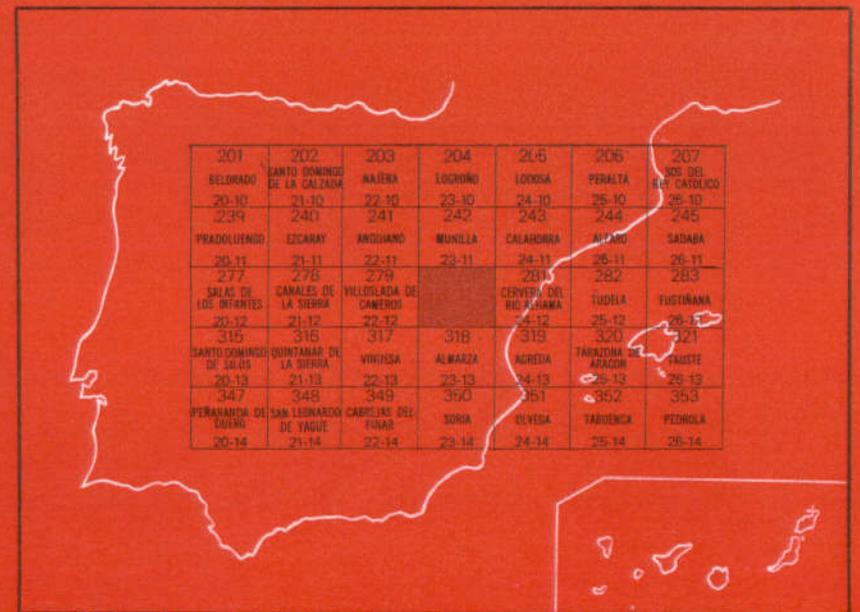
Segunda serie - Primera edición

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

I.S.S.N. 0373-2096

 SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

399



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

ENCISO

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas bajo la dirección y supervisión, según normas del IGME, por el siguiente equipo técnico de IBERGESA:

En *Cartografía y Redacción de Memoria*: Cámara Rupelo, P., y Durantez Romero, O.

En *Sedimentología*: Alcalde Oñate, A., y Cabra Gil, P.

Igualmente han colaborado en los análisis siguientes:

En *Macrofauna*: Comas-Reguifo, M. J., y Goy, A.

En *Macroflora*: Fonolla Ocete, F.

En *Micropaleontología*: Granados, L.

En *Rayos X*: Universidad de Salamanca, bajo la dirección del Catedrático del Departamento de Mineralogía, Arribas, A.

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 - 43.776 - 1981

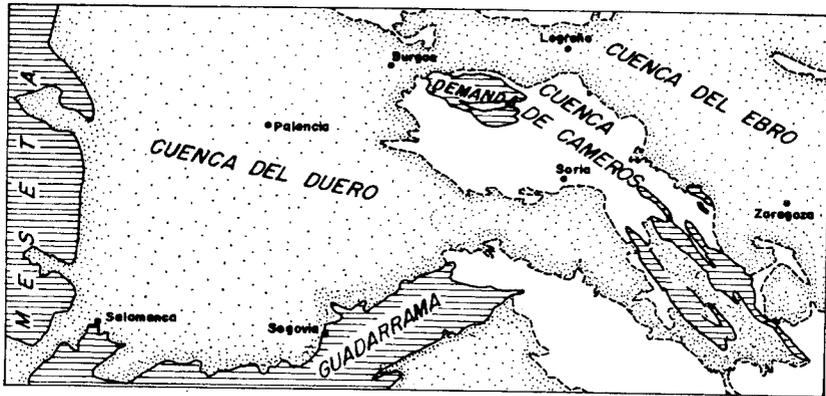
Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

La presente Hoja se sitúa en la parte Oriental de la llamada de forma global Sierra de Cameros, a caballo del límite entre las provincias de Soria y Logroño. La zona NE se haya muy próxima al borde tectónico y orográfico de la depresión de materiales Terciarios del Valle del Ebro, nominada localmente Rioja Baja.

Desde el punto de vista geológico, pertenece de forma íntegra a los sedimentos de facies deltáica, que constituyen la Sierra de Cameros prácticamente en su totalidad (fig. 1).

LOCALIZACION GEOLOGICA



 Paleozoico

 Mesozoico

 Terciario

Esquema, según H. Mensink

La bibliografía clásica se reduce a unos pocos trabajos, entre los que destacamos por su iniciación en el estudio de la región, a finales del siglo pasado, a los autores SANCHEZ LOZANO y PALACIOS. Hemos contado con aportaciones recientes de gran validez, de las que, por no resultar prolijos, citamos solamente a TISCHER, G., como integrante de un equipo que estudió la Sierra de Cameros en su totalidad, concretizándose éste, en el estudio estratigráfico y tectónico de la parte Oriental de la Sierra, donde la Hoja en cuestión está enclavada.

1 ESTRATIGRAFIA

INTRODUCCION

Las características específicas de los materiales que vamos a estudiar están condicionadas por el régimen deltáico de sedimentación y estriban esencialmente en una gran variabilidad de facies en la horizontal y en la vertical.

Aunque en la bibliografía de la zona estudiada, generalmente se les llama a estas facies deltáicas «Facies Weald» o «Facies Purbeck», nosotros consideramos que ni litológica ni paleogeográficamente estos sedimentos son en todo análogos a las series tipo donde se han definido dichas facies. Aun pasando esto por alto, a las facies citadas se les ha dado generalmente un sentido de superposición, y, por tanto, cronológico, que estaría en contraposición con una división de estos grupos según su litología, detrítica exclusivamente o detrítico carbonática, en facies Weald o Purbeck, respectivamente, lo que supondría, por tanto, una alternancia de estas facies. Si atendemos exclusivamente al sentido cronológico dado a las facies citadas, ya que los límites entre pisos dentro de estos sedimentos es muy problemática, tampoco podríamos dividir de forma arbitraria, la serie, en dos partes, cuando es obvio que constituyen un único conjunto de sedimentación, en el que los contactos entre unidades son heterócronos.

Considerando esta problemática, no creemos clarificador el adoptar el nombre de estas facies por separado y nos referiremos siempre a «Facies Purbeck-Weald», a no ser que hagamos referencia a un autor determinado, en cuyo caso se adoptará su nomenclatura.

En la Hoja de Enciso se identifican perfectamente cuatro conjuntos o grupos de los cinco definidos por TISCHER et al. (1967). El grupo que ocupa el primer lugar en la sedimentación, no aflora como tal en el área estudiada, existiendo únicamente una facies de transición entre éste y el siguiente en la serie.

Los cinco grupos definidos por los autores citados son los siguientes, de techo a muro:

GRUPO «OLIVAN»: Constituido exclusivamente por materiales detríticos.

GRUPO «ENCISO»: Definido en la localidad del mismo nombre, situada en la zona norte del área estudiada, está constituido por materiales detríticos con calizas y margas interestratificadas.

GRUPO «URBION»: Formado por alternancias pelítico-samíticas, con un conjunto detrítico grosero en la base.

GRUPO «ONCALA»: Esencialmente carbonático en la mayor parte de la Hoja, pero con importantes cambios laterales a facies detríticas en el SE.

GRUPO «TERA»: Detrítico, pero únicamente representado en la facies de transición al Grupo Oncala, citado anteriormente.

Dentro de cada uno de estos grupos, y principalmente en los grupos Urbión y Oncala, que ocupan la mayor parte de la superficie de la Hoja, la complejidad por la indentación de facies es manifiesta, sobre todo en el borde occidental de la Hoja. En la mitad oriental, sin embargo, no son acusadas importantes variaciones.

1.1 TRANSICION ENTRE LOS GRUPOS «TERA-ONCALA» (J₃₂12)

La única representación de esta facies se sitúa en el ángulo SO de la Hoja, en las inmediaciones de la Poveda de Soria, y los afloramientos mejores se encuentran en el corte que presenta la carretera Madrid-Logroño, así como en el camino que parte de la Poveda hacia el O, donde se levantó una serie con las coordenadas siguientes: X: 698,0, Y: 822,7 y X: 696,7, Y: 824,6.

Se presenta como una alternancia de areniscas, que al microscopio aparecen como subarcosas con alto contenido en plagioclasas y arenitas calcáreas, alternando con niveles arcillosos, de color rojizo y verdoso. También aparecen intercalaciones de calizas grises negruzcas y fétidas.

Los niveles, variables de espesor, oscilan entre 20-40 cm., y su continuidad lateral es escasa.

La única fauna de este tramo la presentan los niveles calcáreos, donde se han encontrado ostrácodos indeterminables.

Hemos situado este tramo, dentro de una facies de tránsito entre los dos grupos mencionados, por encontrarse el Grupo «Tera» inmediatamente al sur de la Hoja, con el que guarda cierta similitud en cuanto al color rojizo y al elevado contenido pelítico. Por otra parte, se sitúa, al menos en esta Hoja, subyacente al Grupo Oncala, si bien fuera de ella, cabe la posibilidad, que represente un cambio de facies con la parte inferior del mismo.

La potencia aflorante de este tramo no sobrepasa en la Hoja los 100 m.

1.2 GRUPO ONCALA

Es el Grupo, junto con el de «Urbión», que ocupa mayor superficie en la Hoja estudiada, situándose sus afloramientos en la parte Central y Sur de la misma.

En cuanto a variabilidad, tanto vertical como horizontal, este grupo presenta gran complejidad.

Hay aquí una variada gama de facies transicionales, que en la Hoja se han separado, en algunos casos de forma problemática, atendiendo al predominio de niveles carbonáticos, samíticos, o pelíticos.

Litológicamente, encontramos en «Oncala» importantes series calizas, las cuales tienden a ser más potentes en la zona oriental, situándose en la parte superior del Grupo, mientras que en la parte inferior se pasa a una serie con más componentes clásticos que carbonáticos. Todo este conjunto evoluciona en la zona occidental a una serie totalmente pelítico arenosa, en la que quedan escasos tramos calcáreos y muy poco potentes.

Además de la citada variación general, los subgrupos cartografiados siguen la misma tónica; siendo incluso, la variación en los mismos estratos hacia términos más detríticos al O, muy evidente. Dentro de las facies calcáreas, una litología peculiar de las mismas, las «calizas en lajas», aumentan en su desarrollo, siguiendo este esquema, hacia el E.

En general, podemos observar en el Grupo Oncala una repartición de tramos, que en la vertical y para casi la totalidad de la Hoja sería de muro a techo:

- a) Conjunto fundamentalmente arenoso, con intercalaciones de pelitas, limolitas y esporádicos niveles calcáreos ($J_{32-33}2s$).
- b) Un conjunto predominantemente calcáreo en el que las intercalaciones de calizas son menos frecuentes hacia muro ($J_{33}2m1$ y $J_{33}2cls$). En el techo, las calizas son fundamentalmente de lajas, alternando con pelitas ($J_{33}2cm$, $J_{33}2ms$, $J_{33}2m2$, $J_{33}2c11$ y $J_{33}2c12$).

Estos dos conjuntos se hacen totalmente detríticos hacia el Oeste, como citamos anteriormente, pasando al conjunto $J_{32-33}2s$.

La parte superior del Grupo Oncala se encuentra muy bien representada en la carretera comarcal de Soria a Tafalla, entre Villar del Río y Yanguas, donde se sitúa el techo de la serie. La parte inferior puede observarse de Villar del Río a Vizmanos, por el valle del río Cidacos. En estos dos tramos se levantó la serie general con las coordenadas siguientes: $X = 706,8$, $Y = 825,3$ y $X = 711,7$, $Y = 833,5$.

La facies detrítica occidental se puede seguir en las inmediaciones de La Poveda de Soria, por los caminos de S. Andrés de Pajares a Villoria, y de La Poveda, a Sta. Cruz de Yanguas, donde se localiza la serie levantada

en este tramo con las siguientes coordenadas: X=700,2, Y=826,7 y X=697,9, Y=828,1.

La potencia total del grupo Oncala, medida en el corte parcial de Villar del Río-Yanguas, es aproximadamente de 1.500 m., por lo que el espesor total de este grupo en la Hoja sobrepasa la cifra anterior, pero debido a los constantes cambios de facies no se puede precisar más. No obstante, en conjunto, esta cifra se mantiene más o menos homogénea para toda la Hoja, si bien hacia el O, se hace menos potente, y sobre todo en la zona N, aunque queda cubierto por los grupos Urbión, Enciso y Oliván, experimenta una disminución enorme y brusca en su espesor, dado que poco más al norte, fuera de la Hoja, este grupo, no se depositó.

1.2.1 ARENISCAS (EXCEPCIONALMENTE BANCOS CALCAREOS) (J₃₂₋₃₃2s)

Este tramo está representado en el SO de la Hoja, únicamente, en la Sierra de Montes Claros.

Litológicamente se trata de un conjunto detrítico fundamentalmente arenoso, constituido por una alternancia de cuarzoarenitas, sublitarenitas y subarcosas, con niveles de limolitas arcillo-arenosas, con alto contenido en plagioclasas, que se presentan en bancos lenticulares, entre los que esporádicamente hay niveles calcáreos.

Como estructuras sedimentarias, las más frecuentes son ripple-marks, laminaciones paralelas y cruzadas y bioturbación acusada. Los niveles calcáreos son fétidos, y en la serie abunda la pirita cristalizada en cubos.

Se han encontrado restos vegetales que contienen:

Abietites cf. *Linkii*, ROMER.

Clathraria *Lyelli*, MANTELI.

Asimismo los niveles calcáreos contienen abundantes restos de Ostrácos y Charáceas Inclasificables.

Dado que este tramo constituye el cambio de facies de las demás unidades del grupo, resulta difícil evaluar su potencia, no obstante podemos estimarla en unos 300 m.

1.2.2 ARENISCAS Y NIVELES CALCAREOS (J₃₃2sc)

Ocupa este tramo una gran extensión en el S de la Hoja, pudiéndose observar sus afloramientos por la carretera de Huérteles a S. Pedro Manrique, así como en el corte de Villar del Río hacia el sur, por el valle del río Cidacos.

Está compuesto por cuarzoarenitas, subarcosas plagioclásicas, arenitas limoso-arcillosas y algunas calcáreas, con intercalaciones de argilitas. Rítmicas.

camente presenta intercalaciones de calizas fétidas en bancos de 20-40 cm., e incluso más finos, de color pardo. En los niveles arenosos se puede observar laminación paralela y cruzada, slumps, bioturbación, ripples, mudcraks, así como restos de flora y abundante pirita.

En los niveles de calizas hay tallos y oogonios de charáceas, ostráceos, gasterópodos y moluscos inclasificables.

Los niveles son lenticulares y hacia el SO pasan de forma insensible a los términos arenosos del tramo anterior. Es éste un cambio de facies que en cartografía hemos realizado, cortando niveles estratigráficos, respondiendo a la brusca desaparición, casi total, de los bancos carbonáticos.

La potencia de este conjunto es de 250 m.

1.2.3 MARGAS Y CALIZAS (J₃₃2ml)

La cartografía de este tramo únicamente se ha podido efectuar en el valle del río Cidacos, en la zona de Yanguas-Villar del Río, y en Sta. Cruz de Yanguas. La limitación del mismo a estas zonas debe responder a un cambio de facies, si bien al ser su transición muy gradual con los tramos inferiores (J₃₂₋₃₃2s) y superior (J₃₃2c/s), no puede descartarse que en el resto de las zonas, donde los afloramientos son escasos, su delimitación haya pasado desapercibida.

Los cortes más favorables citados anteriormente permitieron efectuar la serie de este conjunto con las siguientes coordenadas: X = 709,3, Y = 830,5 y X = 713,2, Y = 829,9.

En cuanto a su composición podemos decir que se trata de un conjunto pelítico-margoso, de color gris oscuro, con intercalaciones de caliza en delgados niveles y ocasionalmente de areniscas. Las calizas lacustres son fundamentalmente micríticas, con escaso cuarzo, y no se han encontrado en ellas restos fósiles.

La potencia de este tramo es de 130 m.

1.2.4 CALIZAS Y ARENISCAS (J₃₃2cls)

Es éste un tramo complejo en su litología, pues está constituido por facies muy variadas, tanto en sucesión vertical, como en sentido horizontal, en el que se manifiestan cambios evidentes.

La determinación de la serie parcial de este tramo se realizó en la carretera de Matalebreras a Villar del Río, con las coordenadas: X = 713,3, Y = 829,9 y X = 713,6, Y = 830,0.

Está formado por una alternancia de calizas y areniscas, que, en general, se hace más detrítica, con un aumento en niveles arenosos hacia el muro de la serie, y, en general, hacia la zona occidental. En la parte alta hallamos calizas lacustres, gris oscuras, alternando con niveles pelíticos negros.

Así mismo existen calizas con laminación paralela muy fina, denominadas «calizas en lajas» (TISCHER, 1955), cuyo máximo desarrollo se sitúa en los tramos superiores; en la parte inferior alternan con cuarzoarenitas, subarcosas plagioclásicas y limolitas arcillosas, que como ya hemos visto constituyen todo el tramo en el Oeste.

La estratificación en los niveles calcáreos se hace muy fina y neta, presenta slumps y en ocasiones laminación cruzada.

La potencia del tramo es muy variable; así, en el E, es de 300 m. como máximo, y en Sta. Cruz de Yanguas oscila entre 80 y 100 m., para acuñarse en el borde occidental de la Hoja por la desaparición de calizas.

Hay que hacer notar que cuando falta el tramo anterior ($J_{33}2m1$), el contacto con $J_{33}2sc$ se realiza de forma muy gradual.

1.2.5 CALIZAS EN LAJAS Y MARGAS ($J_{33}2m2$; $J_{33}2$; $J_{33}2cm$; $J_{33}c1ly$; $J_{33}2c12$)

Normalmente estas unidades se sitúan sobre el tramo descrito anteriormente, y quedan acotadas en el techo por el Grupo Urbión, siguiéndole de forma cartográfica por medio de una banda, paralela al contacto inferior de este grupo.

El corte de esta serie se levantó en la carretera de Soria-Tafalla, en las inmediaciones de Yanguas ($X = 711,7$, $Y = 833,0$ y $X = 711,9$, $Y = 834,5$).

Estos tramos responden cartográficamente a unidades margosas ($J_{33}2m2$; $J_{33}2cm$) o con predominio de calizas.

La unidad inferior, $J_{33}2m2$, definida como calizas y margas negras con yeso, se destaca de forma clara sobre los tramos adyacentes. Está compuesta por pelitas bituminosas negras, con intercalaciones de calizas oscuras. Las arcillas continen yeso diseminado. La potencia es de 30-50 m.

$J_{33}2m2$, calizas en lajas y margas, responde a una alternancia fundamentalmente pelítica, en la cual las intercalaciones arenosas se hacen frecuentes en St. Cruz de Yanguas, donde, además, desaparece inmediatamente al O, confundándose con el tramo $J_{33}2cls$. En esta zona presenta la máxima potencia, 250 m. En el resto de la Hoja y hasta el extremo E mantiene un espesor constante de 50 m.

Los tramos $J_{33}2c11$ y $J_{33}2c12$ están constituidos casi exclusivamente por «calizas en lajas», es decir, calizas lacustres de tonos claros, laminadas milimétricamente, que se rompen en lajas muy finas. Se presentan muy bien estratificadas alternando con margas, en bancos de 30-70 cm., en los que existen mud-cracks y cubos de pirita. En la zona cartografiada cada tramo presenta un espesor de 80-100 m., desapareciendo el tramo inferior, cerca de Diustes, y manteniéndose el superior hasta el límite O de la Hoja, donde desaparece cambiando de facies a la unidad $J_{32-33}2s$. El tramo $J_{33}2$, es exactamente igual que los dos descritos anteriormente, pero se sitúa

por debajo de $J_{33}2m2$, siendo un cambio de facies de la unidad $J_{33}2cls$, que responde al paulatino aumento de las calizas en lajas, que al E de la Hoja adquieren un gran desarrollo.

1.3 GRUPO URBION

En general, el grupo Urbión puede considerarse como una alternancia pelítico-samática, en la que resaltan de una forma especial las unidades basales, por sus litologías más definidas: conglomerados cuarcíticos ($C_{11}3cg$) y areniscas cuarcíticas con algún nivel conglomerático ($C_{11-12}3scg$). El resto del grupo son alternancias en las que las divisiones se han establecido en función de la mayor o menor abundancia de los diferentes tamaños de sus componentes, que en algunos casos concretos va acompañado de una diferente coloración. Esto ocurre en las unidades fundamentalmente pelíticas ($C_{11-12}3a$, $C_{12}3a1$ y $C_{12}3a2$), que suelen presentar una coloración violácea.

Las diez unidades definidas en este Grupo podemos aglutinarlas en cuatro subgrupos claramente diferenciables que tienen validez sólo para el área estudiada. Estos subgrupos son, de muro a techo:

1. Conjunto cuarcítico conglomerático, que engloba las dos unidades basales ya citadas.
2. Alternancia pelítico-samítica, que comprendería las cuatro unidades siguientes ($C_{11-12}3sa$, $C_{11-12}3a$, $C_{12}3scg$ y $C_{12}3s$).
3. Conjunto fundamentalmente pelítico, de colores violáceos ($C_{12}3a1$).
4. Alternancias pelítico-samíticas superiores, comprendiendo las tres restantes unidades ($C_{12}3sa$, $C_{12}3as$ y $C_{12}3a2$), pudiendo incluir aquí también la unidad de transición al grupo Enciso ($C_{12-13}3 43c$).

Las variaciones laterales de estos subgrupos se concretan en un aumento de potencia de las facies conglomeráticas (subgrupo 1) y del conjunto pelítico (subgrupo 3) hacia el Oeste.

Considerando las unidades de forma individual, la variación de facies es totalmente manifiesta en el ámbito de la Hoja, y se reseñará en las descripciones específicas.

El Grupo Urbión ocupa una extensión aproximada de la mitad de la superficie estudiada y cartográficamente se distribuye en la mitad norte y zona oriental.

La serie total de este grupo se ha realizado en la carretera comarcal número 115 entre las localidades de Yanguas y las Ruedas de Enciso ($X = 711,9$, $Y = 834,5$ y $X = 715,4$, $Y = 837,7$) por reunir las condiciones óptimas de afloramiento.

En esta serie se ha contabilizado una potencia de 1.650 m. y si incluimos la unidad de transición situada a techo, la potencia total se aproximaría a

los 2.000 m. Dentro del área estudiada no se aprecian variaciones notables de la potencia total de este Grupo.

El paso del Grupo Oncala (inferior), al Grupo Urbión, se realiza de una forma muy neta por la diferencia litológica existente, marcándose en la morfología el mayor relieve de las areniscas y conglomerados basales de «Urbión» respecto a las calizas de lajas del techo de «Oncala». Sin embargo, en la parte occidental de la Hoja, «Oncala» es detrítico, reduciéndose, por tanto, la diferencia litológica y haciéndose más tenue el contacto entre los dos grupos.

Seguidamente incluimos en este apartado de introducción al Grupo Urbión los tipos de estructuras y estratificación, ya que son generales para todo el conjunto.

En cuanto a estratificación, varía la potencia de los bancos desde 5 cm. a 3 m., como valores extremos, oscilando los espesores medios entre 15 y 60 cm. En las unidades más pelíticas, la estratificación es confusa en muchas ocasiones.

Son frecuentes en todas las unidades, y principalmente en las que tienen mayor tamaño de grano, las estratificaciones cruzadas de gran amplitud, y poca continuidad lateral de los estratos. También es una constante en toda la serie y más frecuentemente en los niveles pelíticos, las deformaciones sinsedimentarias, con importantes desplazamientos de material a favor de la pendiente original.

La presencia de pirita, generalmente en ambos tipos de litologías, es manifiesta en todo el grupo Urbión, siendo, no obstante, más abundante en la mitad inferior de la serie general. Lo mismo sucede con los restos de flora.

Es de resaltar la existencia de bioturbación (pistas, perforantes, etc.) en todo el Grupo.

La coloración de las diferentes unidades tiene su importancia al ir asociada a las variaciones litológicas. Así, pues, los tramos más pelíticos son generalmente de colores rojizo violáceos y las alternancias pelítico-samíticas son de colores grises verdosos y localmente abigarradas. En las dos unidades basales de microconglomerados y areniscas cuarcíticas predomina la tonalidad grisácea.

1.3.1 CONGLOMERADOS CUARCITICOS (C₁₁3cg)

Litológicamente esta unidad se compone de microconglomerados y cuarzoarenitas. Hay también sublitarenitas y subarcosas en menor porcentaje.

Cartográficamente aflora en una extensión aproximada de 4 Km², en la zona occidental de la Hoja.

Hacia el Este se acúan enseguida los conglomerados como tales, inden-

tándose en la unidad diferenciada a continuación, asimismo con componentes conglomeráticos.

A pesar del escaso afloramiento y la rápida desaparición de esta unidad, llega a tener una potencia aproximada, en el borde oriental de la Hoja, de 120 m.

Esta unidad se apoya directamente sobre las facies detríticas alternantes de «Oncala», que ocasionalmente tiene niveles conglomeráticos, realizándose, por tanto, la transición de facies a muro y a techo, sin cambios bruscos.

1.3.2 ARENISCAS CUARCITICAS CON NIVELES ESPORADICOS DE CONGLOMERADOS (C₁₁₋₁₂3scg)

Está constituida esta unidad por cuarzoarenitas, sublitarenitas, subarcosas feldespato-potásicas y esporádicamente entran a formar parte arenitas limosas y microconglomerados cuarcíticos.

Las condiciones de afloramiento de esta unidad son muy buenas, dada la mayor resistencia a la erosión que tiene respecto a los niveles contiguos e incluso respecto a la serie general de esta zona.

Esta facies, en el borde occidental, se indenta con la facies conglomerática basal y en el ángulo SE de la Hoja llega a desaparecer por completo.

Se han realizado series en la carretera comarcal núm. 115, en las proximidades de Yanguas (X = 711,9, Y = 834,5 y X = 712,4, Y = 834,8) y al Norte de Sta. Cruz de Yanguas (X = 700,9, Y = 831,2 y X = 699,4, Y = 831,4), la potencia oscila entre 60 m. en la serie de S. Pedro Manrique (que se reduce rápidamente hacia el SE), hasta sobrepasar los 300 m. en Sta. Cruz de Yanguas. En la serie que hemos considerado «tipo» del Grupo Urbión, en la carretera comarcal citada, la potencia de esta unidad es de 100 m.

1.3.3 ALTERNANCIA SAMITICO-PELITICA (C₁₁₋₁₂3sa)

Esta alternancia está formada por limolitas y arenitas limosas con cuarzoarenitas y subarcosas.

Este tipo de facies son las más típicas del Grupo Urbión y, por consiguiente, las más extendidas. Predominan los colores verde grisáceos sobre los rojizos y violáceos. La continuidad lateral de la unidad es clara dentro del ámbito de la Hoja, observándose cambios laterales a las facies definidas anteriormente y a otras facies pelíticas y samíticas que vamos a definir a continuación. Se observa un engrosamiento de la potencia de esta facies desde la zona central, aproximadamente entre las localidades de Taniñe y Yanguas, hacia los ángulos NO y SE. La potencia de este tramo, donde se ha realizado la serie general (X = 712,4, Y = 834,8 y X = 713,2, Y = 835,3), llega a sobrepasar los 300 m.

Paleontológicamente estos niveles ofrecen poco interés, ya que únicamente se han encontrado restos de flora inclasificables y un molde interno de bivalvo.

1.3.4 CONJUNTO FUNDAMENTALMENTE PELITICO (USUALMENTE DE COLORES VIOLACEOS) (C₁₁₋₁₂3a)

Limolitas y arenitas arcillo-limosas con coloración rojo-violácea característica, aunque localmente puede presentar zonas abigarradas o verde-grisáceas.

Esta facies se repite en otras dos unidades dentro de este Grupo. Esta unidad en cuestión, tiene una potencia de 60 m. en la carretera comarcal número 115 (X = 711,9, Y = 834,5 y X = 712,4, Y = 834,8) y es superior a 100 m. al norte de la localidad de Taniñe. Los afloramientos son muy limitados en superficie y en extensión ya que apenas superan los 6 ó 7 km. de continuidad lateral acuñándose de forma rápida dentro de la alternancia pelítico-samítica descrita en el apartado anterior.

Se han encontrado en estos niveles los siguientes fósiles, principalmente de macroflora:

Cornus sp., *Unio planus* ROEMER, *Cyrena cf. elliptica* DUNKER, ostrácodos, moldes de moluscos y *Abietites cf. LINKII-ROMER*.

1.3.5 ARENISCAS CUARCITICAS CON NIVELES MICROCONGLOMERATICOS (C₁₂3scg)

Apenas presenta diferencia litológica con la unidad C₁₂3scg ya descrita; únicamente en su conjunto parecen abundar aquí más los niveles o bancos microconglomeráticos.

Esta unidad constituye únicamente un afloramiento lenticular de una superficie no superior a 0,4 km² situado a 2,5 km. al E de Aldeadelcardo y que tiene por muro y techo las unidades C₁₁₋₁₂3sa y C₁₂3s, respectivamente. Tiene una potencia máxima de 70 m.

1.3.6 ARENISCAS CUARCITICAS (C₁₂3s)

Cuarzoarenitas y arenitas pelíticas fundamentalmente, con esporádicos niveles exclusivamente pelíticos poco potentes. Esta unidad, donde se ha realizado la serie general del Grupo Urbión, está comprendida entre las coordenadas siguientes: X = 713,2, Y = 835,3 y X = 713,6, Y = 835,5; teniendo aquí una potencia de 250 m.

En la zona NO de la Hoja ha de diferenciarse esta unidad variando lateralmente a la facies de alternancia samítico-pelítica (C₁₁₋₁₂3as), ya definida.

1.3.7 CONJUNTO FUNDAMENTALMENTE PELITICO (NORMALMENTE DE COLORES VIOLACEOS) (C₁₂3a1)

Esta unidad es litológicamente análoga a C₁₁₋₁₂3a, o sea, constituida por limolitas y arenitas arcillo-limosas de colores violáceos. La potencia es de 130 m. en la serie general de la carretera comarcal núm. 115 (X = 713,6, Y = 835,5 y X = 713,9, Y = 835,7). Tiende a aumentar la potencia hacia los extremos NO y SE, dando unas superficies de afloramiento considerables.

De las tres unidades que hay en el Grupo Urbión con características similares, ésta es la única que aún variando la potencia, no llega a acuñarse y desaparecer.

1.3.8 ARENISCAS CUARCITICAS CON ESCASOS NIVELES PELITICOS (C₁₂3sa)

Unidad análoga a C₁₂3s en cuanto a su constitución de cuarzoarenitas y arenitas pelíticas. La única diferencia litológica estriba en que los niveles pelíticos intercalados, son más frecuentes aquí. La potencia es de 125 m., en la serie general del grupo, comprendida esta unidad entre las coordenadas: X = 713,9, Y = 835,7 y X = 714,3, Y = 836,0.

El contacto de esta unidad con la anterior, situada a muro, es nítido, por el contacto superior con la unidad C₁₂3as, que describiremos a continuación, es confuso debido a la poca diferenciación litológica de ambas unidades.

Esta unidad deja de diferenciarse hacia el NO y SE de la Hoja.

1.3.9 ALTERNANCIA PELITICO-SAMITICA (C₁₂3as)

Litológicamente esta unidad es análoga a C₁₁₋₁₂3as descrita en el apartado 1.3.3.

Está constituida por alternancias de limolitas y arenitas limosas, con cuarzoarenitas y subarcosas. Su potencia alcanza 750 m. en la carretera donde se ha realizado la serie general con las coordenadas: X = 714,3, Y = 836,0 y X = 715,4, Y = 837,7.

No se pueden precisar dentro de los límites de la Hoja si hay variaciones laterales de potencia. Únicamente hay variaciones locales de facies al existir lentejones más o menos extensos de materiales pelíticos que definiremos a continuación.

Debido a esta potencia, presenta extensos afloramientos en la zona NE. Paleontológicamente se ha localizado un molde interno de Uniónido y

moldes de Gasterópodos en general. En el punto de coordenadas: X = 715,5, Y = 837,0.

Son frecuentes las icnitas de Iguanodon y Megalosaurios. Los colores predominantes aquí, igual que en la unidad análoga a ésta, ya definida, son verdes y grises.

1.3.10 CONJUNTO FUNDAMENTALMENTE PELITICO (COLORES VIOLACEOS) (C₁₂3a₂)

Es la tercera unidad en el Grupo Urbión con los mismos caracteres; los otros, ya descritos, son: C₁₁₋₁₂3a y C₁₂3a1.

Litológicamente no presentan ninguna diferencia, manteniéndose, como ya está explícito en la nominación del apartado, la coloración característica de estos niveles que hace que, sobre el terreno, se identifiquen perfectamente.

La unidad está formada por tramos lenticulares de 40 m., de potencia máxima, que se sitúan intercalados dentro de la unidad anterior (alternancia samítico-pelítica), presentando muy poca extensión total de afloramientos, distribuidos éstos entre la zona Central del N de la Hoja y la zona Central del E.

1.4 TRANSICION ENTRE LOS GRUPOS URBION Y ENCISO. Areniscas con esporádicos niveles calcáreos (C₁₂₋₁₃34sc)

Esta unidad está constituida por una alternancia de arenitas, limolitas y arcosas con bancos esporádicos de calizas lacustres, lumaquellas y excepcionalmente niveles de calcirruditas.

La serie presenta una coloración gris oscura.

La potencia de esta unidad es de 280 m., donde se ha realizado la serie general, en la carretera citada (X = 715,4, Y = 837,7 y X = 716,5, Y = 839,2). El afloramiento de esta unidad está restringido al primer cuadrante de la Hoja.

La fauna encontrada en estos niveles, es la siguiente:

Microfauna: Gasterópodos, ostrácodos, moluscos y algas.

Macrofauna: Gasterópodos, moluscos. *Teruella gautieri* (MONGIN), *Neomiodon?* cf. *nuculaeformis* (ROEMER), *Cuneopsis* sp., *Tamesnella?* sp., *Unio?* sp., moldes internos de Uniónidos, moldes de gasterópodos de un género próximo a *Glauconia*, *Unio* cf. *idubedae* PALACIOS-SANCHEZ.

Macroflora: Impresión de *Monocotiledonea*.

1.5 GRUPO ENCISO

La definición de este grupo (TISCHER, G., 1955), se realizó al E de la localidad de Enciso, en el corte que presenta el río Cidacos. Aquí, y en el camino de Préjano a Navalsaz (X = 716,5, Y = 839,2 y X = 722,0, Y = 838,8), puede verse este grupo completo que se superpone a la unidad de tránsito con el «Urbión» (C₁₂₋₁₃34sc), dando una zona de afloramientos que se sitúa en el NE de la Hoja. La calidad de los mismos es excelente, junto con los del grupo suprayacente, en toda esta zona.

Presenta una uniformidad manifiesta en el área cartografiada en cuanto a espesor (\approx 580 m.), y en cuanto a la repartición litológica en sentido vertical, en función de la cual cabe dividir al Grupo en dos tramos fundamentalmente calcáreos (C₁₃4c1; C₁₃4c2), separados por otro más margoso (C₁₃4m).

Los tramos C₁₃4c1 y C₁₃4c2 están constituidos por una alternancia de calizas con margas y niveles arenosos intercalados, que son más frecuentes a muro de C₁₃4c1 y a techo de C₁₃4c2; aunque en este tramo superior, se puede observar una cierta ritmicidad de estas intercalaciones arenosas, que cada 60 m. de calizas-margas se suceden con 20-30 m. de potencia. Los niveles arenosos con arcosas, subarcosas, arenitas y sublitarenitas con alto contenido en feldespatos calcosódicos.

La unidad C₁₃4m está constituida por una alternancia de calizas lacustres y pelitas margosas oscuras, presentando una facies que se ha diferenciado como una intercalación en la unidad C₁₃₋₁₄4-5sc.

En la parte superior e inferior del Grupo, correspondiendo a las zonas con intercalaciones más arenosas, y en estos niveles, se presentan estructuras de deslizamiento, así como estratificación y laminación cruzadas, presentando los bancos calizos estratificación irregular y flaser-bedding. Existe en todo el tramo además una bioturbación muy acusada.

La potencia es bastante continua, y si bien disminuye hacia el N, generalmente oscila entre 50-80 m.

Este tramo fue diferenciado por TISCHER (1955) como margas con Ostrácos, pero este carácter se hace extensivo a toda la serie del Grupo Enciso. Así se ha podido determinar:

Fabanella sp. (cf. *polita*), *Darwinula* sp.
Cypridea, *Macrodentina*

También se han reconocido tubos de algas, charáceas, restos de moluscos, etc...

En la unidad C₁₃4m (Cno. de Enciso a Navalsaz) se encuentran icnitas de *Megalosaurio* (X = 718,3; Y = 838,3) y de Iguanodón, siendo de destacar su excelente estado de conservación.

1.6 TRANSICION DEL GRUPO ENCISO AL GRUPO OLIVAN. Areniscas con esporádicos niveles calcáreos (C₁₃₋₁₄4-5sc). Margas y calizas (C₁₄4m)

Por la dificultad que entraña la separación neta, mediante un contacto, de dos conjuntos, cuyo paso es totalmente gradual, encontramos cómo en el tránsito Urbión-Enciso, descrito antes, una serie alternante de arcillas, limolitas y areniscas arcóscicas, y subarcóscicas plagioclásicas, y de calizas intercaladas con una ritmicidad que es menos frecuente según se asciende en la serie hasta desaparecer en la parte alta de la misma. Esta serie parcial se efectuó por el camino de Navalsaz a Préjano (X = 722,1; Y = 837,4 y X = 722,0; Y = 838,8), donde se contabilizaron 330 m.

En general abundan en toda ella ripples, laminaciones cruzadas y paralelas, así como flaser-bedding, y bioturbación. Los niveles en algunos casos son lenticulares, y las calizas presentan aspecto noduloso. Se encuentran niveles lumaquéllicos de Bivalvos, probablemente Uniónidos.

El tramo C₁₄4m, responde a una intercalación margoso-calcárea, de análogas características a C₁₃4m, acuñándose dentro de la unidad anterior en la que está intercalado.

1.7 GRUPO OLIVAN

Es éste el Grupo más alto diferenciado en la Sierra de Cameros, y aflora únicamente en la esquina NE de la Hoja, donde está afectado por una estructura sinclinal. El corte del mismo se puede seguir por el camino de Navalsaz a Préjano, donde se levantó la serie (X = 722,0; Y = 838,8, y X = 723,5; Y = 841,4), contabilizándose una potencia para este grupo de 1.150 m., siendo el espesor de los dos tramos individualizados en la cartografía, la mitad de potencia cada uno, aproximadamente. No se pueden apreciar variaciones, dada la poca extensión que presenta el Grupo en la Hoja.

1.7.1 ARENISCAS CON NIVELES PELITICOS (C₁₄₋₁₅5sa)

Está constituido por una alternancia muy rítmica y regular de cuarzoarenitas y subarcosas plagioclásicas con abundante matriz sericítica; y niveles argilíticos, y limolítico-arcilloso-arenosos.

Los niveles están bien estratificados, y se presentan en bancos de 10-40 cm., teniendo localmente carácter lenticular. A techo del tramo las cuarzoarenitas presentan grano grueso y en ocasiones forman microconglomerados.

El color de la serie es de tonos pardos, gris-verdosos, y como estructuras sedimentarias podemos citar laminación paralela y cruzada, superfi-

cies de estratos globulosas, y a veces oxidadas. Es frecuente también la bioturbación.

Paleontológicamente, se trata de una serie azoica, y únicamente se han observado en campo restos botánicos inclasificables.

1.7.2 ALTERNANCIA SAMITICO-PELITICA (C₁₅5as)

Esta unidad presenta características similares a la anterior, y difiere de ella en un mayor contenido de niveles pelíticos, que confieren a la parte superior del Grupo Oliván un marcado color rojizo.

1.8 CARACTERES SEDIMENTOLOGICOS GENERALES

Una vez definidos todos los grupos y unidades con sus características litológicas, estructurales, potencia, variaciones de facies, etc., cabe reseñar aquí ciertos datos sedimentológicos a nivel general que son interesantes por sí mismos y para la interpretación paleogeográfica.

En cuanto a la relación cuarzo-feldespato-fragmentos de rocas de las muestras detríticas señalamos los siguientes hechos:

- El mayor contenido en cuarzo está en las muestras del Grupo Urbión.
- En el Grupo Urbión apenas hay feldespatos; son frecuentes en el Grupo Oncala, y más abundantes en el Grupo Oliván.
- Los pocos feldespatos que hay en el Grupo Urbión, los de las muestras detríticas que hay del Grupo Enciso, y los del Grupo Oliván son prácticamente todos calcosódicos, mientras que en las unidades detríticas del Grupo Oncala, aun predominando los feldespatos calcosódicos, es frecuente la presencia de feldespatos potásicos.
- Los fragmentos de rocas, aun siendo muy escasos, aumentan su porcentaje de muro a techo; siendo en el Grupo Oncala prácticamente inexistentes.

Referente a la matriz se aprecia que en todos los Grupos hay matriz sericítica, pero «Urbión» es prácticamente el único que tiene también matriz clorítica.

Las muestras estudiadas por Rayos X, que no constituyen una muestra estadística, contienen más del 90 por 100 de illita y le sigue por orden de importancia la clorita y la caolinita.

Los sedimentos carbonáticos son calizas lacustres constituidas por micrita esencial en el Grupo Oncala y por micrita y fósiles en el Grupo Enciso. La dolomicrita y la esparita están presentes en muy pocas muestras del Grupo Oncala únicamente. Los accesorios son muy frecuentes aunque no abundantes, también en el Grupo Oncala.

1.9 EDAD

Los datos que tenemos procedentes del estudio de micro, macrofauna y microflora de muestras de esta Hoja, son poco determinantes en cuanto a la edad.

La flora limita los grupos en que aparece, a Jurásico Superior-Cretácico Inferior.

Los estudios micropaleontológicos únicamente superan la delimitación anterior, en las muestras del Grupo Enciso, donde aparecen *Fabanella sp.* y *Darwinula sp.*, que datan el Cretácico Inferior.

En la unidad de tránsito «Urbión-Enciso» (C₁₂₋₁₃^{34sc}) se ha encontrado la siguiente macrofauna:

Teruella gautieri, MONGIN

Unio cf. Idubedae, PALACIOS-SANCHEZ

Tamesnella? sp.

Cuneopsios sp.

Neomidon? c.f. *nuculaeformis* (ROEMER).

U. Idubedae ha sido citado en las facies «weald» de Soria por PALACIOS SANCHEZ. *T. Gautieri* es un nuevo género y especie estudiado por GAUTIER y MONGUIN (1964). Procede del Cretácico Inferior en facies «Weald» de Teruel (tramo medio con intercalaciones calcáreas). Se encuentra, según trabajos posteriores de GAUTIER, asociado a charáceas, que permiten atribuir a los niveles que los contienen en el lugar original de definición, una edad Hauteriviense-Barremiense Inferior. Sin embargo, aquí, según vamos a ver a continuación, estos niveles pueden corresponder al Hauteriviense Inferior e incluso al Valanginiense.

Los géneros *Tamesnella*, *Cuneopsis* y *Neomidon*, han sido citados por MONGIN (1963) en el Cretácico Inferior (Weald) del Sahara.

En la parte oriental de la Sierra de Cameros (MENSINK, 1967), la sedimentación de facies Purbeck-Weald sucede inmediatamente al Oxfordiense en facies marina (no presente en la Hoja), y tiene continuación por lo menos hasta el fin del Barremiense. Continúa la sedimentación de estas facies deltaico-continentales con la deposición de las «capas de Tera» y «capas de Oncala» (TISCHER, 1967), donde se cita la existencia de *Damonellas* y *Catacella inermis* (MARTIN), ostrácodos de origen límnic que permiten datar al grupo Tera y al grupo Oncala, al menos en parte, como Kimmeridgiense Inferior.

En la parte media y superior del grupo Oncala se citan (según el mismo autor) *Mantelliana purbeckensis* (FORBES) y *Cypridea granulosa* (SOW), especies del «Purbeckiense» de Inglaterra, por lo que alcanza hasta el Berriasiense. La misma edad se da a la base del siguiente Grupo Urbión, por

fauna encontrada en las «calizas de Cabretón» aflorantes en la parte más oriental de la Sierra de Cameros, llegando hasta el Berriasiense, por lo que se piensa que la mayor parte de este Grupo está comprendida en el Valanginiense.

WIEDMAN (1965), estudió la fauna endémica de ostrácodos en las capas de Enciso, siguiente grupo en la sedimentación, y les da una edad Haute-riviense-Barremiense.

Esto mismo lo confirma BRENNER (1973), en un estudio más detallado de los ostrácodos y charáceas de los sedimentos de «facies Weald» del Norte de España.

La fase final de la sedimentación «Purbeck-Weald» está constituida por una serie detrítica, llamada el Grupo o Formación Oliván (TISCHER, 1967), para la cual se le supone una edad Barremiense Superior-Aptiense basal (BRENNER y WIEDMAN, 1974).

Adoptamos pues, esta cronología por estar deducida a base de un estudio detallado de la geología regional por los autores citados.

1.10 CUATERNARIO

Se han distinguido los siguientes depósitos cuaternarios:

- Derrubios de ladera.
- Canchales.
- Depósitos aluviales.
- Cuaternario indiferenciado.

1.10.1 DERRUBIOS DE LADERA (QL)

Materiales depositados con escaso transporte en las laderas de las zonas elevadas existentes en toda la Hoja. Son heterogéneos en cuanto a su composición y tamaño y presentan una matriz fangolítica.

Destacan por su extensión de afloramiento los que se sitúan en la ladera norte de Canto Hincado y Nocedillo.

1.10.2 CANCHALES (Q_{ca})

Se han diferenciado una serie de depósitos formados a partir de las litologías más compactas en zonas de gran relieve, cuya constitución es a base de cantos y bloques de tamaño muy variado, con escasa o nula matriz. Los afloramientos tienen forma triangular, situándose la zona apical en la parte topográficamente más baja.

1.10.3 DEPOSITOS ALUVIALES (Q_{al})

Depósitos actuales pertenecientes al cauce de los principales arroyos y ríos. Destacan los formados en los ríos Cidacos, Ostaza, Baos, Tera, Ventura y Mayor.

1.10.4 CUATERNARIOS INDIFERENCIADOS (Q)

Agrupamos con esta nomenclatura, materiales actuales cuya caracterización resulta problemática aunque en muchos casos son entera o parcialmente eluviales.

2 TECTONICA

Los materiales de facies PURBECK-WEALD depositados en la zona oriental de la Sierra de Cameros están afectados por estructuras de plegamiento, fallas de distensión de poca importancia, y excepcionalmente, fallas de compresión.

2.1 PLIEGUES

Los pliegues comprendidos en los límites de la Hoja tienen en general la dirección NO-SE, con variaciones observables más bien a escala regional (JEREZ MIR y ESNAOLA GOMEZ, 1969) y buzamientos que no sobrepasan normalmente, los 40°.

El sinclinal de Peroblasco, definido por los autores citados, se extiende entre la parte septentrional del término de Ambas Aguas y el pueblo de Peroblasco, al Este y al Norte de la Hoja respectivamente, pero fuera de ella, afectándola exclusivamente en el ángulo NE. El eje de este sinclinal, en general y en la parte que nos atañe, tiene la dirección NO-SE. Fuera ya de la Hoja tiene inflexiones que originan unas direcciones locales E-O. TISCHER (1966) definió el «anticlinal de Oncala», estructura que ocupa prácticamente la totalidad de la Hoja. Es una estructura suave y regional cuyo flanco occidental no buza más de 15° y el septentrional no sobrepasa generalmente los 30°-35°. El citado autor lo señala como una prolongación directa del Eje del Tablado de las Ibéricas Centrales y como el mayor hecho estructural de la parte oriental de la Sierra de Cameros. El anticlinal de Oncala se extiende desde el Espino (Soria) hasta la zona de Velosillo-Villar de Maya dentro de la Hoja, donde comienza a formar un cierre periclinal, el cual, a su vez, enlaza con otro cierre periclinal, ya fuera de la Hoja, correspondiente al domo o anticlinal de Pradillo, definido por

el mismo autor. Quedaría por tanto un sólo eje anticlinal con una inflexión en forma de «silla de montar», donde se encuentran los dos cierres, situándose ésta en su mayor parte fuera de la Hoja, afectando únicamente al ángulo NO. No obstante dentro de esta estructura se efectúa un cambio en la dirección de los ejes, ya que el anticlinal de Oncala tiene la dirección SSE-NNO y el de Pradillo SE-NO.

Por último en el ángulo SO de la Hoja hay dos estructuras, anticlinal y sinclinal respectivamente, muy laxas, que no sobrepasan normalmente los 15° de buzamiento, de dirección SSE-NNO o SE-NO, prácticamente paralelas al anticlinal de Oncala y amortiguándose hacia el NO.

2.2 FALLAS

Hay una serie de fracturas de poca importancia, de distensión y con direcciones principales NE-SO.

Merece mención aparte una fractura situada en el tercer cuadrante con dirección NO-SE, coincidente con las localidades de Valloria, Vizmanos, Verguizas y Villartoso. En la localidad de Vizmanos se observa el plano de fractura con un buzamiento aproximado de 70° hacia el NE, y las capas flexionadas por efecto de empuje. Es probable por las características y situación de la fractura, que se haya originado en el momento de formación de los pliegues citados por efecto de la anisotropía del grupo de Oncala, ya que al SO de la falla es donde se operan las más importantes variaciones de facies calcáreas a facies detríticas.

Otra posible interpretación que damos del origen de esta fractura es recíproca de la anterior. Esta fractura actuó normalmente antes y durante la sedimentación del grupo Oncala, originando dos dominios sedimentarios claramente diferentes, de mayor y menor energía al SO y NE de la fractura respectivamente. El rejugado posterior de la fractura en sentido inverso, es un hecho normal a escala regional, y se precisa que así han actuado las grandes fallas que limitan la cuenca por el N y por el S.

Hay una fractura, también importante, paralela y próxima a la charnela del sinclinal situado al E de la Hoja entre San Pedro Manrique y Veá, con dirección ambas NO-SE. Al NE de la fractura los buzamientos son suaves y subhorizontales y al SO llegan a superar localmente los 50°, en la zona inmediata a la falla.

2.3 DISCORDANCIAS

La sedimentación de tipo continental que originó estos materiales implica, que aun perteneciendo todos a un mismo proceso, la interrupción en la sedimentación e incluso los pequeños episodios erosivos han sido frecuentes.

Los materiales más groseros se encuentran en la base del Grupo Urbión. No obstante, a nivel de la zona estudiada no es apreciable un proceso erosivo definido a muro de estos niveles ni tenemos criterios para situar la fase Neocimérica, aunque por acotamiento de edades y por simplificación, se ha situado aquí el límite Jurásico-Cretácico.

2.4 EDAD DE LAS DEFORMACIONES

Por los datos intrínsecos a la Hoja, sólo se puede afirmar que, lógicamente, siendo las deformaciones posteriores a la sedimentación de los materiales que afectan, en nuestro caso habrán tenido lugar después del Cretácico Inferior.

Sin embargo, por el estudio geológico del entorno regional (JEREZ MIR, L., y ESNAOLA GOMEZ, J. M.) se deduce que los primeros movimientos tuvieron lugar anteriormente a la deposición del Oligoceno Superior, coincidiendo con las primeras fases Pirenaicas. Una segunda fase post-Miocena origina una reactivación de las estructuras anteriores por procesos de compresión, formando un gran escarpe de los materiales Mesozoicos sobre los Terciarios, siendo observable esto 1 km. al N del ángulo NE de la Hoja.

3 HISTORIA GEOLOGICA

Dado el reducido espacio que ocupa la Hoja presente en el enmarque regional de la Cuenca de Cameros, las conclusiones paleogeográficas que podemos obtener en la misma y por ella sola, son limitadas, por lo que tenemos que referirnos al ámbito regional.

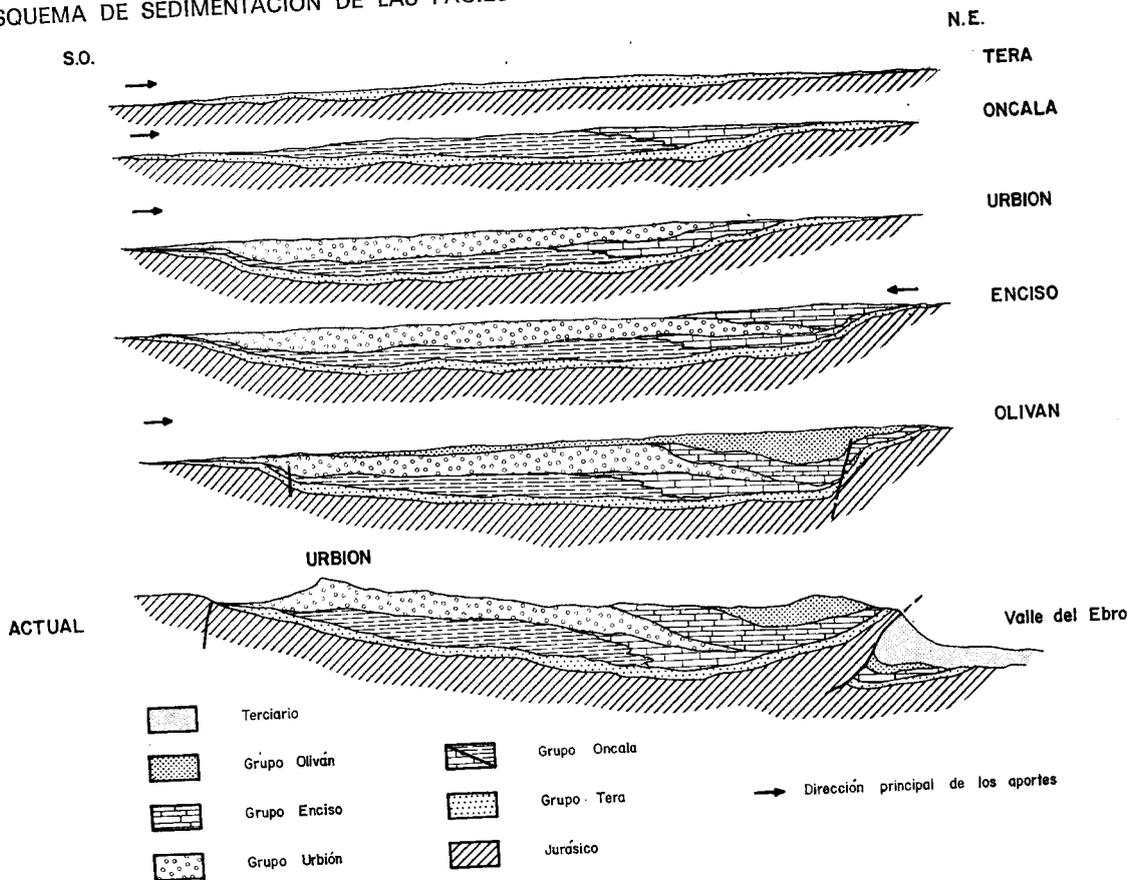
La enorme potencia de sedimentos, la mayor parte de ellos detríticos con gran cantidad de estructuras sedimentarias de alta energía, hace pensar desde el principio en una sedimentación en general de origen deltaico, que sin responder a los esquemas actuales de estos complejos, se muestra evidente. Por otra parte, los depósitos carbonáticos con fósiles continentales dulce-acuícolas sugieren zonas de sedimentación límnico-salobres.

Además, las variaciones de facies dentro de cada grupo, muy próximas entre sí litológicamente, hacen pensar en una transición de zonas claramente continentales a otras paleogeográficamente más bajas.

En todos los grupos existe una zona de sedimentación calcárea que se sitúa en la parte oriental de la actual Sierra de Cameros. Esto se puede apreciar en nuestra Hoja y sobre todo en el grupo Oncala, cuya variación detrítico-calcárea en sentido O-E es muy patente.

En los diferentes grupos, se hacen menores las diferencias litológicas hacia el O, siendo problemática la separación de los tramos, por la similitud de facies detríticas que presentan en esta parte. Asimismo, la localización

ESQUEMA DE SEDIMENTACION DE LAS FACIES PURBECK-WEALD DE LA SIERRA DE CAMEROS



temporal de cada grupo es muy compleja y lo más probable es que las isócronas corten diferentes grupos, como es normal en depósitos de este tipo.

En cuanto a la sedimentación de las facies Purbeck-Weald de la Sierra de Cameros, nos apoyaremos en los datos de BEUTHER y TISCHER (1955). Se trata de una cuenca alargada en la dirección E-O, en cuya formación, a finales del Jurásico Superior, contribuyeron factores tectónicos, no del todo clarificados en la actualidad. Posiblemente, durante el Malm, se elevó el «Macizo Castellano» de cuya erosión se generarían los depósitos de los Grupos Tera y Oncala, como lo atestiguan las direcciones de aporte que regionalmente nos muestran un área madre situada al SO.

En esta primera etapa, un sistema fluvial complejo de cauces subparalelos o anastomosados daría lugar a depósitos someros y conglomeráticos en el Oeste, siendo más finos en el centro y el Este de la actual cuenca, mientras que las limolitas con mayor continuidad pertenecerían a depósitos de inundación en la llanura deltaica.

La parte superior del Grupo Oncala (calizas en lajas) se originaría por la instauración de un régimen lagunar en el Este de la cuenca, que iría en aumento en cuanto a extensión, hacia la parte superior del Grupo.

Una nueva elevación del «Macizo Castellano» originaría un aporte fluvial análogo al de la etapa anterior, formando los depósitos del Grupo Urbión. La distribución de facies es parecida a la de los Grupos Tera y Oncala; tiene forma lenticular, estando los materiales más finos y con mayor potencia situados en el centro de la cubeta, que coincide aproximadamente con la Hoja de Enciso, correspondiendo, además, para este grupo el máximo de la sedimentación de las facies Purbeck-Weald de Cameros.

La sedimentación fue menor en el N de la cuenca, ya que ésta era más subsidente en el S. No obstante, en el inicio de la sedimentación del Grupo Urbión comenzó a elevarse en el Norte el «Macizo del Ebro», dejando cuencas de transición en el E que originarían depósitos carbonatados («calizas de Cabretón»).

Con la interrupción al menos como fuente generadora principal de los aportes, del «Macizo Castellano», suplantado por el «Macizo del Ebro», en período de elevación, la máxima subsidencia se traslada inmediatamente al S de éste, depositándose así las calizas del Grupo Enciso, en un ambiente salobre.

La deposición del Grupo Oliván se debe nuevamente a otra elevación del «Macizo Castellano», produciéndose una última avalancha detrítica, con el consiguiente desplazamiento de las zonas salobres al NE.

De esta forma termina la historia geológica de los materiales de la Hoja y zonas periféricas, para las facies Purbeck-Weald. Posteriormente a la deposición del Cretácico Superior, discordante sobre las formaciones anteriores, el Bloque de Cameros debió elevarse a principios del Terciario, ju-

gando la parte N como área elevada hasta la actualidad. Con la tectónica Alpina este borde cabalgó las formaciones conglomeráticas Terciarias.

Culmina el proceso geológico en el Cuaternario con la instauración de la red fluvial actual y originándose diferentes tipos de sedimentos de poca importancia relativa.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 HIDROGEOLOGIA

Prácticamente la totalidad de los sedimentos estudiados son impermeables, por la continua aparición en la serie de niveles pelíticos, aunque existen alumbramientos de caudal muy escaso. Únicamente en zona de fracturas es posible la existencia de caudales tampoco muy importantes pero utilizables para el riego de pequeñas parcelas; tal es el caso de la fractura inversa, situada en el S de la Hoja, descrita en el capítulo de Tectónica, donde se sitúan cinco pueblos a lo largo de ella, por este motivo.

4.2 INDICIOS MINEROS

La minería metálica en esta Hoja presenta indicios de cobre, plata, hierro y plomo. Todos abandonados en la actualidad.

Los indicios de cobre y plata están incluidos en las areniscas y alternancias samítico-pelíticas del Grupo Urbión, en los términos municipales de Larriba (X = 42° 09' 30"; Y = 1° 16' 10") y Zarzosa (Coordenadas Lambert (X = 840,2; Y = 710,4).

La mineralización se presenta en forma de carbonatos de cobre (malquita y azurita) y cobres grises con una morfología estratiforme a modo de impregnaciones en las areniscas.

Hay indicios de plomo de poca importancia en los términos municipales de San Pedro Manrique (Coordenadas Lambert X = 827,1; Y = 722,7) en las alternancias pelítico-samíticas superiores del Grupo Urbión, y en Yanguas (Coordenadas Lambert, X = 834,2; Y = 710,8) en las areniscas microconglomeráticas de la base del mismo Grupo.

También hay un indicio de hierro en las alternancias pelítico-samíticas de la base del Grupo Oncala, en el término de La Poveda (X = 42° 01' 50"; Y = 1° 10' 20"): Se presenta en forma de óxidos y en cubos de piritita bien cristalizada. Estos cubos, sin ningún valor más que el ornamental, son frecuentes en el ángulo SE de la Hoja.

5 BIBLIOGRAFIA

- BEUTHER, A. (1967).—«Geologische untersuchungen in Wealden und Utrillaschichten im westteil der Sierra de los Cameros». *Beith. Geol. J. B.*, núm. 44, pp. 103-122.
- BRENNER, P. (1973).—«Ostracoden und Charophiten des Nordspanischen Wealden (Systematik, Oekologie, Stratigraphie, Palaogeographie)». *Inauy. Diss. Tubiengen*, 150 pp.
- BRENNER, P., y WIEDMANN, J. (1974).—«Nuevas aportaciones al conocimiento del "Weald" Celtibérico Septentrional y sus relaciones paleogeográficas». *I Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica*, Cuenca, pp. 125-134.
- CASANOVAS CLAVELLAS, L.; SANTAFE, J. V. (1971).—«Icnitas de reptiles mesozoicos en la provincia de Logroño». *Acta Geol. Hisp.*, t. 6, núm. 5, pp. 139-142.
- JEREZ MIR, L., y ESNAOLA GOMEZ, J. M. (1969).—«Estudio geológico de la provincia de Logroño». *Ministerio de Industria, IGME*.
- KNEUPER-HAACK, F. (1967).—«Ostracoden aus dem Wealden der Sierra de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten)». *Beith. Geol. J. B.*, número 44, pp. 165-209.
- LOZANO, S. (1894).—«Descripción física, geológica y minera de la provincia de Logroño». *Mem. Map. Geol. España*, Madrid.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA E: 1/200.000 (1971).—«Síntesis de la Cartografía existente, núm. 21, Logroño».
- MORILLO-VELAR, M.ª J., y MELENDEZ HEVIA, F. (1972).—«La falla de San Leonardo; interpretación paleogeográfica (Cordillera Ibérica, Soria-Burgos)». *Est. Geol.*, núm. 28, pp. 65-76.
- PALACIOS, y LOZANO, S. (1885).—«La formación Wealdense en las provincias de Soria y Logroño». *Bol. Com. Mapa Geol. España*, IGME, núm. 12.
- TISCHER, G. (1967).—«Über die Wealden-Ablagerungen und die Tectonik der Ostlichen Sierra de los Cameros im der nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien)». *Beith. Geol. J. B.*, núm. 44, pp. 123-164.
- TISCHER, G. (1966).—«El delta Wealdico de las montañas Ibéricas occidentales y sus enlaces tectónicos». *Not. y Com. IGME*, núm. 81, pp. 53-78.
- VALLADARES, M. I. (1976).—«Sedimentología del Jurásico y Cretácico al S de la Sierra de la Demanda (Provincias de Burgos y Soria)». *Universidad de Salamanca, Facultad de Ciencias. Tesis Doctorales*.
- WIEDMAN, J. (1965).—«Sur la possibilité d'une subdivision et des correlations du Crétacé inférieur Ibérique». *Mem. Bur. Rech. Géol. Min.*, núm. 34, pp. 819-823.