



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

INFORME SEDIMENTOLOGICO DEL PALEOZOICO Y Terciario

Hojas 1:50.000 de:

SANTA MARIA DEL BERROCAL 529 (14-21)

VILLANUEVA DE LA VERA 600 (14-24)

E.N. ADARO
Julio, 1991



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

C. DABRIO GONZÁLEZ

U. COMPLUTENSE DE MADRID

Julio, 1991

INDICE

1.- Introducción	3
2.- Serie cámbrica de Armenteros	4
3.- Serie Arcósica del Santuario de Valjimena	8
4.- Serie Roja del kilómetro 26	10
5.- Serie Roja de Pedro Fuertes	13
6.- Bibliografía	14

1.- INTRODUCCION

En mayo de 1991 realicé una campaña de campo para levantar series estratigráficas detalladas en los materiales del Paleozoico Inferior y del Terciario al este del Embalse de Santa Teresa como parte de los trabajos especializados para la elaboración del mapa geológico (MAGNA) a escala 1:50.000 de la Hoja 529 (Santa María del Berrocal) por encargo de ENADIMSA-INTECSA para el ITGE.

Tanto el trabajo de campo como la interpretación de las columnas están muy limitados por el tamaño de los afloramientos y el metamorfismo que afecta gran parte de ellos.

Una gran dificultad es que no dispongo todavía de los datos petrográficos y mineralógicos de las muestras recolectadas para incorporarlos a este informe, lo cual quedará a cargo de los técnicos encargados de elaborar las memorias finales de las hojas correspondientes.

El estudio de gabinete incluye la representación de los datos litológicos y sedimentológicos en columnas a escala 1:100 o 1: 400 y su interpretación sedimentaria que cuenta, como se apuntó antes, con las limitaciones propias de la escasez de datos y su carácter local. En consecuencia, se apoyan parcialmente en la comparación con áreas circundantes.

La situación de las columnas aparece en las fotocopias de la Hoja topográfica a escala 1:50.000 número 529 (Santa María del Berrocal). La descriptiva de las series es muy sucinta en beneficio del detalle de las columnas y la potenciación de las tendencias y secuencias sedimentarias, cuya información sedimentológicas es mucho mas interesante.

2.- SERIE CAMBRICA DE ARMENTEROS

La serie consiste en una sucesión de pizarras con algunos niveles de cuarcitas o areniscas, con proporciones variables de ambos componentes, y, hacia la parte inferior observada, algunos microconglomerados. El afloramiento es muy pobre a lo largo de la carretera de Galinduste a Armenteros, entre los kilómetros 30,6 (muro) y 29,8 (techo).

Estos materiales corresponden a la Formación de Aldeatejada, que se corresponde con parte de las limolitas (Pizarras) del Pusa, y que se ha estudiado en la vecina Hoja de Guijuelo (*citar los autores pertinentes del MAGNA*).

En la Hoja de Guijuelo se han identificado también los materiales de la Formación de Monterrubio y se han podido levantar series estratigráficas que permitieron su caracterización sedimentaria y ambiental. Lamentablemente éste no es nuestro

caso pues en la hoja de anta María del Berrocal el metamorfismo ha enmascarado mucho más profundamente las características originales. Así pues, no hemos podido localizar ni levantar columnas estratigráficas sobre las que llevar a cabo los pertinentes estudios sedimentológicos.

En función de los materiales presentes, su morfología y sus escasas estructuras sedimentarias, se pueden diferenciar varias facies:

G: microconglomerados arcósicos en bancos de 15 a 30 cm de potencia.

S: areniscas laminadas blanco-amarillentas. Se presentan en bancos tabulares de techo plano u ondulado asociada a la preservación de la morfología de *ripples*. El espesor de las capas no supera los 30 cm. La estructura interna (no muy bien conservada por culpa de la esquistosidad) consiste en laminación paralela y laminación cruzada de ripples de corriente y oscilación que suelen asociarse verticalmente en secuencias centimétricas de energía del flujo decreciente.

Las interpreto como depósitos de plataforma bajo la acción de las tormentas.

H: alternancias de cuarcitas y pizarras, en capas de espesor centimétrico a decimétrico. Las capas de cuarcitas pueden presentar el techo ondulado o morfologías lenticulares, relacionadas ambas

con posibles *ripples* de oscilación. Por comparación con series de aspecto semejante, las interpreto como depósitos de plataforma marina (?) somera, lutítica, con aportes arenosos movidos por el oleaje de tormentas del tipo de las resacas de tormenta (*storm surge ebb*).

M: pizarras con laminación paralela textural. Las asimilo a decantación en la plataforma por debajo del nivel de base del oleaje.

ME: pizarras negras o con bandeados milimétricos de material oxidado que aparece en las columnas como óxidos de hierro.

El modelo sedimentario que propongo es el de plataforma siliciclástica marina somera en la que la acción del oleaje de tempestad produce las facies **S** y **H**. En el resto de la plataforma y en las zonas hacia el talud hay decantación de finos (facies **M**).

En la plataforma y el talud se registraron episodios euxínicos de pobreza o ausencia de oxígeno en las inmediaciones del fondo. Estas condiciones se tradujeron en depósitos de pizarras gris oscuro y laminaciones de materiales muy ricos en materia orgánica que aparecen oxidados (metros 175 a 195).

Los niveles de conglomerados se han interpretado en la Hoja de Guijuelo (*autores pertinentes y fecha*) en relación con rellenos de canales excavados durante episodios de nivel del mar bajo y

muestran secuencias grano y estratocrecientes asimiladas a rellenos de canales cuyas cicatrices se observan.

En nuestro caso las condiciones del afloramiento no permiten casi nada. Además hay que tener en cuenta que está afectado por un plegamiento isoclinal de plano axial inclinado que repite las capas y es difícil establecer cuales son realmente las duplicadas. No se observan cicatrices ni bases canalizadas a mayor escala a causa del reducido tamaño del afloramiento.

La evolución general de la sucesión muestra unos primeros niveles de grano más grueso y luego, a partir del metro 50 comienza una monótona sucesión pizarrosa que interpreto como depósitos de talud y plataforma distal. Esta primera parte podría corresponder a una época de nivel del mar bajo o de Lowstand Systems Tract (LST).

A partir del metro 165, durante un evento de escasez de oxígeno en el fondo (facies euxínicas) comienzan a notarse los primeros aportes arenosos como turbiditas diluidas. Podría interpretarse el aumento de materia orgánica como el registro de la transgresión que marca el paso al Transgressive Systems Tract (TST).

A partir del metro 200 existen varias secuencias grano y, sobre todo, estratocrecientes que interpreto como el apilamiento vertical de sets de parasecuencias correspondiente al episodio del nivel del mar alto (Highstand Systems Tract: HST) cuando las zonas someras

de la plataforma progradan repetidamente aprovechando el espacio disponible en las zonas de la plataforma continental inundada.

3.- SERIE ARCOSICA DEL SANTUARIO DE VALJIMENA

La serie se levanta en el escarpe de la margen derecha del Rio Grande de Cartala, unos 400 metros al NNE de la Ermita de Valjimena. Se accede a ésta por una carretera que parte del kilómetro 23 de la carretera a Piedrahita. La sucesión aparece en posición horizontal y se pueden observar unos 30 metros.

'Por sus características litológicas y su posición estratigráfica las asimilo a las arcosas que afloran en otros puntos de la Depresión del Duero y que se sitúan por encima de los sedimentos fluviales de Salamanca. Esto coincide con las conclusiones obtenidas por varios autores (Mediavilla, Santisteban Navarro, Martín-Serrano, etc.) en las Hojas MAGNA elaboradas en esa zona. Según esto, se trataría de materiales situados entre el Eoceno y el Mioceno y los asimilamos al Oligoceno.

Los criterios de diferenciación son: tamaño de grano dominante, proporción visible de matriz, presencia o ausencia de cantos y clastos y rasgos indicadores de bioturbación o hidromorfismo.

El tamaño de grano es grueso y abundan los niveles de naturaleza conglomerática o brechoide a lo largo de toda la sucesión

expuesta, con clastos cuyo centil puede alcanzar grandes valores (metros 7, 23, 27,...).

El contenido en lutita es muy elevado pero hay pruebas de que en gran parte se incorporó al sedimento por iluviación de arcillas ligada a procesos edáficos penecontemporáneos o posteriores a la sedimentación (Blanco 1989-90?). Así pues, el aspecto del sedimento original sería algo diferente del actual.

Otros rasgos de interés son los relativos al *hidromorfismo* que aparecen indicados mediante líneas oblicuas. Muchos tramos de la sucesión presentan pruebas de procesos hidromórficos tales como decoloraciones alargadas verticalmente. Su génesis se interpreta en relación con pedotúbulos de raíces a cuyo favor se han producido las migraciones y fijaciones diferenciales de iones.

La abundancia de rasgos hidromórficos indica la exposición subaérea de amplias zonas y el desarrollo de vegetación, lo cual requiere cierto tiempo y estabilidad.

Secuencias.

La sucesión consiste en un apilamiento de secuencias granodecrecientes cuyos espesores oscilan generalmente entre 1 y 4 metros. Aunque los procesos post-sedimentarios y la acumulación anormal de arcilla han deteriorado el registro original de la sedimentación, las interpreto como episodios sedimentarios individuales de sedimentación en canales fluviales trenzados de carga eminentemente arenosa, que drenaban relieves sedimentarios arcóscicos, metasedimentarios y graníticos.

Probablemente estos canales sufrían avalanchas o avenidas poco, o mal, canalizadas que cubrían extensas áreas del sistema fluvial entrelazado. No obstante en algunos casos (metro 16) se reconocen estratificaciones cruzadas de gran escala que interpreto como barras transversales en canales entrelazados.

Estos ríos pueden desarrollarse en relación con zonas distales de abanicos aluviales húmedos, pero no tenemos criterios para afirmarlo así pues carecemos de la visión tridimensional (reconstrucción paleogeográfica) que nos permitiría reconocer la morfología de dichos materiales.

4.- SERIE ROJA DEL KILOMETRO 26

Al oeste de Armenteros se encuentran grandes afloramientos de materiales siliciclásticos de grano grueso y color rojo intenso cuyo tamaño de grano parece disminuir hacia arriba.

Estos materiales se correlacionan con los rojos que jalonan el margen sur de las Cuenca del Duero y la *Fosa* de Ciudad Rodrigo (Mediavilla y Santisteban, como pers. 1991) y que afloran ampliamente en las Hojas MAGNA ya elaboradas o en curso correspondientes a la región sur de Salamanca. Su depósito se relaciona con reajustes tectónicos y desmantelamiento de unidades sedimentarias más antiguas, además de las rocas madre

metasedimentarias y graníticas que ocupan los alrededores de la Cuenca en esa región.

En virtud del contexto regional se atribuyen al Mioceno, a pesar de que no se han encontrado restos fósiles.

Se han estudiado dos sucesiones de estos materiales que se sitúan en los alrededores del Caserío de Pedro Fuertes. Ambas están relacionadas lateralmente y cercanas entre sí. Son fácilmente accesibles.

La primera de estas series se levanta aprovechando el corte de la carretera de Armenteros a Galinduste inmediatamente al noroeste del Rio de Revilla. Afloran dos segmentos de la sucesión de conglomerados rojos separados por una zona cubierta .

Se trata de un conjunto de conglomerados desorganizados de cantos angulosos o muy débilmente redondeados. La litología de los clastos es de granito, cuarzo, cuarcita, otros fragmentos de rocas metasedimentarias y granos de feldespatos.

Se distinguen varios niveles de tendencia (pobre) granodecreciente cuyos tamaños de grano varían de bloques a cantos y arcosas de grano arena media a gruesa. Las bases se observan mal pero parecen erosivas y algo canalizadas.

Estos niveles carecen de ordenación interna visible a excepción de la granoclasificación normal.

El color general de la sucesión es rojo intenso. Según los datos de Blanco (1989-90) se ha producido un enriquecimiento post-sedimentario en arcillas a favor de procesos edáficos. En efecto, la mayor parte de las abundantes arcillas aparecen recubriendo los cantos y granos.

La arquitectura de los depósitos corresponde a un apilamiento vertical (*stacking*) de canales poco definidos de gravas gruesas poco maduras que se disecan sucesivamente unos a otros. El contexto más adecuado para explicar los rasgos sedimentarios observados es una zona apical de un abanico aluvial en zona de salida. La escasa madurez indica que el sedimento es poco más que un coluvión redepositado.

Estos abanicos se nutrían del desmantelamiento de áreas fuente constituidas por rocas metasedimentarias, graníticas y arcósicas produciendo procesos de autofagia de unidades en el margen de la cuenca.

5.- SERIE ROJA DE PEDRO FUERTES

Se levanta en el talud del carril de acceso al Caserío de Pedro Fuertes que se toma en el kilómetro 26,5 de la carretera de Armenteros a Galinduste.

Se observan allí diecisiete metros de materiales siliciclásticos que forman una secuencia grano y estratodecreciente de conglomerados a arenas arcillosas rojas.

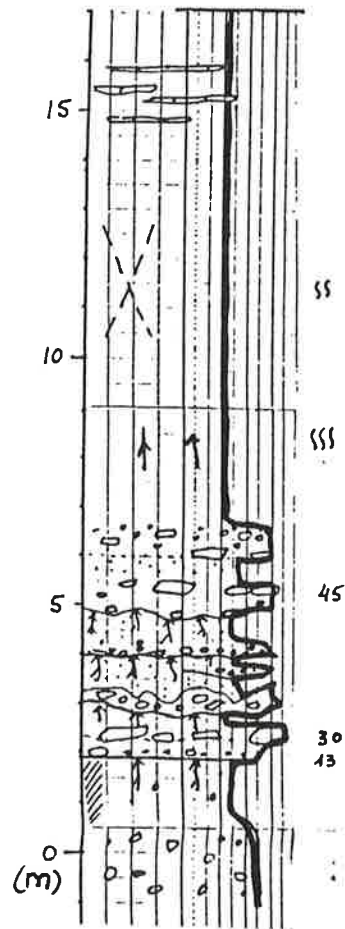
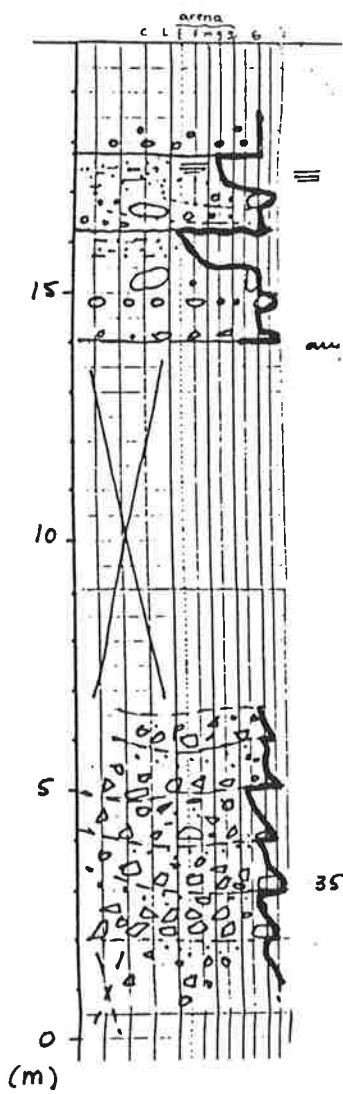
La interpretación es similar a la invocada en el afloramiento del kilómetro 26. Se trata de un abanico aluvial proximal cuyas áreas expuestas estaban vegetadas. En conjunto, se aprecia que hacia arriba disminuye de tamaño de grano. Esto se puede deber a un amortiguamiento de la elevación del margen de la cuenca.

Estudiando lateralmente este afloramiento se observa que es equivalente de la serie anterior al menos en su parte media y alta, como se indica en la figura adjunta.

EQUIVALENCIA APROXIMADA DE LAS SUCESIONES DE
 CONGLOMERADOS ROJOS LEVANTADAS EN LAS PROXIMIDADES
 DEL CASERIO DE PEDRO FUERTES

LILOMETRO 26

CARRIL DEL CASERIO



6.- BIBLIOGRAFIA

AUTORES DESCONOCIDOS (1990-91). *informe sedimentológico sobre las unidades cámbricas de la Hoja de Guijuelo. MAGNA. Información incompleta suministrada por ITGE a través de D. Martín (INTECSA).*

BLANCO, J. A. (1989-90). *Informe sobre la mineralogía de los materiales terciarios. Mapa Geológico de España, E: 1:50.000, MAGNA, Hoja 501 (La Fuente de San Esteban). Información complementaria. I.T.G.E.*

BRENCHLEY, P. J., ROMANO, M. y GUTIERREZ MARCO, J. C. (1986). Proximal and distal hummocky cross-stratified facies on a wide Ordovician shelf in Iberia. *Canadian Society of Petroleum Geologists, Mem. II: 241-255.*

BROWN, Jr, L. F. y FISHER, W. L., 1980. Seismic Stratigraphic Interpretation and Petroleum Exploration. *A.A.P.G. Cont. Educ. Course Note Series. No. 16, 125 p*

DABRIO, C. J. (1988). *Columnas estratigráficas e informe sedimentológico sobre los materiales del Paleozoico Inferior de la Hoja 685 (Los Yébenes), MAGNA. Informe Interno ITGE-E.T.S. Ing. Minas.*

DABRIO, C. J. (1990). *Columnas estratigráficas e informe sedimentológico sobre los materiales del Paleozoico Inferior de*

las Hojas 734 (Villarta de Los Montes) y 735 (Fontanarejo).
MAGNA. Informe Interno ITGE.

DABRIO, C. J. (1990). *Columnas estratigráficas e informe sedimentológico sobre los materiales del Paleozoico Inferior de las Hojas 655 (Los Navalmorales), 656 (Gálvez), 658 (Mora) y 684 (Navahermosa).* MAGNA. Informe Interno ITGE.

HUNTER, R. E. y CLIFTON, H. E. (1981). Cyclic deposits and hummocky cross-stratification of probable storm origin in Upper Cretaceous rocks of the Cape Sebastian area, southwestern Oregon. *J. Sediment. Petrology.* **52** (1): 127-143.

KOSTER, E. H. y STEEL, R. J. (ed. 1984). Sedimentology of Gravels and Conglomerates. Mem. Can. Soc. Petrol. Geol.,10.

MARTIN-SERRANO, A., MOLINA, E., MEDIAVILLA, R. y SANTISTEBAN NAVARRO, J. I. (1991). Alteraciones y paleoalteraciones en la morfología del oeste peninsular. Monografía de la Sociedad Española de Geomorfología.

MEGIAS, A. G. (1982). Introducción al Análisis Tectosedimentario: aplicación al estudio dinámico de cuencas. *V Congreso Latinoamericano de Geología, Argentina 1982.* Actas I: 395-405.

MITCHUM, R. M., VAIL, P. R. y THOMPSON, III, S., 1977. Part Two: The Depositional Sequence as a Basic Unit for Stratigraphic Analysis. In: PAYTON, C. E. (ed): *Seismic Stratigraphy* -

applications to hydrocarbon exploration. A.A.P.G. Mem. 26: 53 - 62.

NELSON, C. H. (1981). Modern shallow-water graded sand layers from storm surges, Bering shelf: a mimic of Bouma sequences and turbidite systems. *J. Sediment. Petrology.* **52** (2): 537-545.

PORTERO, J. M. y DABRIO, C. J. (1988). *Evolución tectosedimentaria del Ordovícico y Silúrico de los Montes de Toledo Meridionales y Campo de Calatrava.* II Congreso Geológico de España, 1988. Comunicaciones Vol. 1: 161-164.

STOW, D. A. W. (1986). Chapter 12. Deep clastic seas. *In: H. G. Reading (ed) Sedimentary Environments and Facies.* Blackwell Scientific Publ. 399-444

VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. y THOMPSON, III, S., 1977. Part Four: Global cycles of Relative changes of Sea Level. *In: PAYTON, C. E. (ed): Seismic Stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration. A.A.P.G. Mem. 26: 83 - 97.*

VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. y THOMPSON, III, S., 1977. Part Three: Relative Changes of Sea Level from Coastal Onlap. *In: PAYTON, C. E. (ed): Seismic Stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration. A.A.P.G. Mem. 26: 63 - 81.*

VAN WAGONER, J. C., POSAMENTIER, H. W., MITCHUM, R. M., VAIL, P. R., SARG, J. F. LOUITIT, T. S. y HANDERBOL, J. (1988). An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. *S. E. P. M. Spec. Pub. 42: 39-45.*

INDICE

1.- Introducción	3
2.- Serie de la cota 344	5
3.- Corte y serie del Dehesón del Roble	7
4.- Serie de Barquilla de Pinares	10
5.- Serie del Cruce a Losar de la Vera	13
6.- Introducción a los sondeos	14
7.- Sondeo 26	18
8.- Sondeo 72	21
9.- Bibliografía	25

1.- INTRODUCCION

Entre febrero, y abril de 1991 realicé campañas de campo destinadas a levantar series estratigráficas detalladas en los materiales del Paleozoico Inferior y del Terciario de la Cuenca del Rio Tiétar como parte de los trabajos especializados para la elaboración del mapa geológico (MAGNA) a escala 1:50.000 de la Hoja 600 (Villanueva de la Vera) por encargo de ENADIMSA para el ITGE.

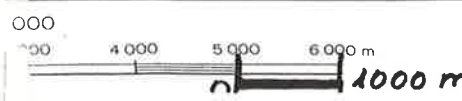
El trabajo de campo está muy limitado por el tamaño minúsculo de los afloramientos cuya pequeña extensión lateral impide analizar bien la morfología de los cuerpos sedimentarios. Esto es cierto en todos los casos pues, tanto en los cortes de las carreteras como en el canal de la margen izquierda del embalse de Rosarito, afloran menos de cinco metros de serie. También es importante la acción del metamorfismo de contacto en la parte baja de la sucesión cuya edad y atribución precisas son inciertas pues recuerdan la *Serie Púrpura* ("Capas Intermedias" o "Tremadoc") o las alternancias de las *Capas de Pochico*, ambas de edad Ordovícico Inferior en las cercanías del contacto con las rocas ígneas intrusivas (granito). En estas zonas se ha perdido la mayor parte de la información por recristalización, digestión e incorporación a las masa ígneas o contaminación con otros componentes aportados por la masa ígnea.

Así pues, en la mayoría de las series dispuse sólo de datos para llevar a cabo interpretaciones dudosas a causa de la precariedad de los datos disponibles. Estas interpretaciones aparecen en las columnas y en el comentario que las acompaña para facilitar su incorporación a la Memoria explicativa de las Hojas del Mapa Geológico Nacional (MAGNA).

Una importante limitación es que no se dispone todavía de los datos petrográficos y mineralógicos para incorporarlos a este informe, lo cual quedará a cargo de los técnicos encargados de elaborar las memorias finales de las hojas correspondientes.

El estudio prosiguió después en el gabinete. Se representaron los datos litológicos y sedimentológicos en columnas a escala 1:40 (dado su escaso espesor) o 1:100. Los sondeos aparecen representados a 1:200. Con estos datos se ha realizado un interpretación sedimentaria que cuenta con las limitaciones propias de la escasez de datos y su carácter local. Como se verá más adelante, se apoyan parcialmente en la comparación con áreas circundantes.

La situación de las columnas aparece en las fotocopias de las Hojas topográficas a escala 1:50.000 números 599 (Jaraíz de la Vera) y 600 (Villanueva de la Vera) que incluyo en el informe. La descriptiva de las series es muy sucinta en beneficio del detalle de las columnas y la potenciación de las tendencias y secuencias sedimentarias, cuya información sedimentológicas es mucho mas interesante.



Casco urbano
 Casa aislada. Tapias
 Casca. Torres. monumentos

Línea eléctrica. Torre, poste metálico.
 Faro. Luz, baliza. Torreón, chimenea
 Pozo. Fuente. Comartorio

Depósitos de agua cubiertos. Cueva.
 Depósito de agua elevado. Cueva viviente
 Cataratas y rinas (incluyendo abanico)

Límite Provin.
 Límite Munic.
 Barraje

SECCION DEL CRUCE

TALAUELA 0.3 KM. VALLEJO DE LA VERA 3 KM.
 EMBAJSE DE ROSARIO 2.3 KM.
 TITAN DEL CORDILLO 4 KM. FIN DE CARRETERA 7 KM.
 40°00'04" N
 95°10'08" W

Sobre esas columnas he elaborado este informe que recoge las principales características sedimentológicas y la interpretación sedimentaria y paleogeográfica mas plausible a la luz de los datos obtenidos en éstas y otras hojas vecinas cuyo estudio realicé en Proyectos previos del ITGE.

2.- SERIE DE LA COTA 344

La serie consiste en una alternancia de pizarras y cuarcitas o areniscas, con proporciones variables de ambos componentes. En general, las condiciones de afloramiento son pésimas pues el único corte susceptible de levantarse coincide con el límite de la intrusión del granito donde la roca, originalmente sedimentaria, está metamorfizada y parcialmente digerida. El granito se inyecta en la serie sedimentaria a favor de ciertos niveles estratigráficos paralelos a la S_0 : los niveles de arenisca (cuarcita) han sido vías frecuentes de penetración. Por este motivo la serie aparece dibujada en parte como roca intrusiva (granito en sentido amplio).

En función de los materiales presentes, su morfología y sus escasas estructuras sedimentarias, se pueden diferenciar varias facies:

S: areniscas y cuarcitas blanco-amarillentas, generalmente en bancos tabulares de superficie plana u ondulada (metros 10 a 14 y 21 a 22). El espesor de las capas oscila entre 10 y 40 cm. Pueden

intercalar nivelillos finos, entre 1 y 3 cm de potencia, de pizarra que facilitan la identificación de la morfología de las superficies de estratificación. Las interpreto como depósitos de *megaripples* que debían formar parte de barras o bajíos arenosos de plataforma.

H: alternancias de cuarcitas y pizarras, en capas de espesor centimétrico a decimétrico (metros 1 a 7, 15 a 18.5 ...). Las capas de cuarcitas pueden presentar el techo ondulado o morfologías lenticulares, relacionadas ambas con posibles *ripples* de oscilación simétricos. Por comparación con series de aspecto semejante, las interpreto como depósitos de plataforma marina (?) somera, lutítica, con aportes arenosos movidos por el oleaje de tormentas del tipo de las resacas de tormenta (*storm surge ebb*).

M: pizarras con laminación paralela textural; la compactación y la esquistosidad impiden realizar estudios detallados de estos materiales de grano fino (metros 22 a 57 ?, 60 y siguientes ?). Las asimilo a decantación en los periodos de buen tiempo, o de tempestades menos violentas, cuando el oleaje afecta muy poco o nada a los depósitos lutíticos del fondo.

El modelo sedimentario que podría proponerse sería el de plataforma siliciclástica marina somera en la que se acumulan y migran barras arenosas (facies S) cuyo agente de transporte no ha podido determinarse en este caso. En las áreas de la plataforma no ocupadas por las barras, la acción del oleaje de tempestad produce las facies H. En el resto de la plataforma (o en las zonas de interbarra durante el buen tiempo) hay decantación de finos (facies M).

3.- CORTE Y SERIE DEL DEHESON DEL ROBLE (CANAL)

La serie, de cuatro metros de espesor visible, aflora a favor de los desmontes practicados para construir el canal de la margen izquierda del embalse de Rosarito. Está prácticamente horizontal pero la estratificación parece mostrar ciertas ondulaciones debidas a la existencia de suaves formas canalizadas como se puede observar en el corte esquemático que representa unos cuarenta metros de longitud.

Se distinguen dos partes: la inferior (hasta el metro 3 ó 3,80 según los puntos) corresponde a la Unidad de Arcosas y la superior (el resto de la sucesión hasta el techo) está formada por conglomerados y suelos atribuidos a una terraza más reciente que se encaja en las arcosas.

Las arcosas que afloran en este punto y en otros de la Hoja además de en los sondeos y que forman gran parte del contenido de este informe son de edad Cenozoico. Las correlaciono con las unidades arcósicas que afloran ampliamente en las Cuencas terciarias del occidente de la Península Ibérica tales como las del Duero y varias de las cuencas Portuguesas y Extremeñas. Todas ellas se consideran modernamente como coetáneas y se les sitúa entre los materiales fluviales eocénicos y los conglomerados rojos del Mioceno. Así pues se les atribuye al Oligoceno.

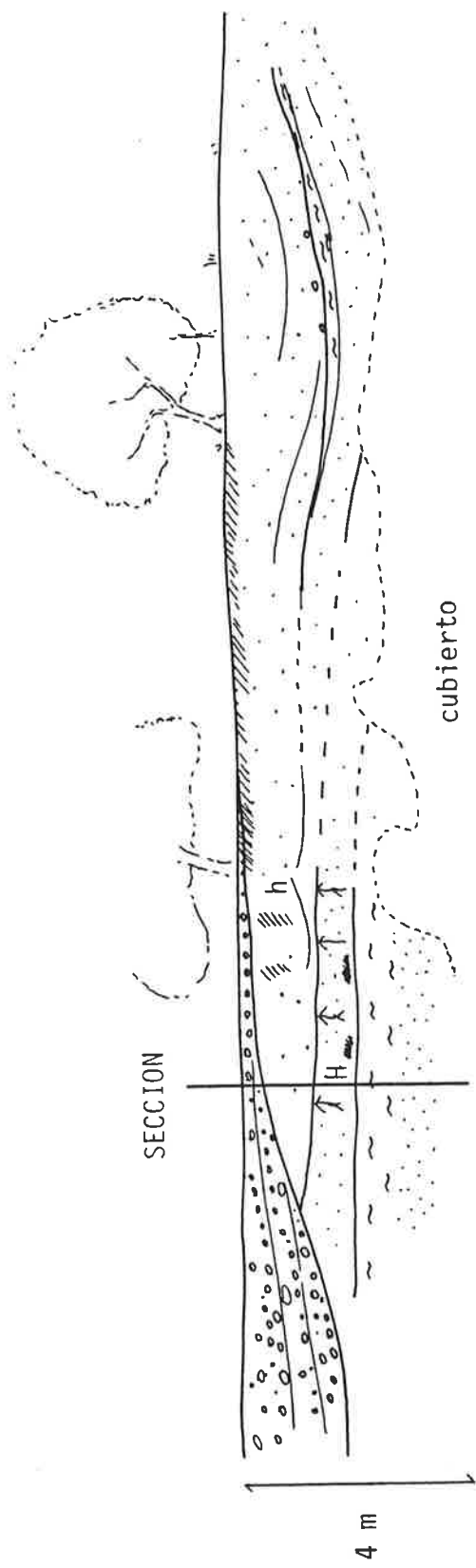
Unidad de Arcosas.

La parte inferior consiste en un nivel de arcosas verdegrisáceas con tendencia granodecreciente cuyo espesor mínimo visible es de 2 metros. La granulometría cambia desde arenas gruesas (en la base expuesta) a lutitas arenosas en los 60 cm superiores. Los tránsitos granulométricos son graduales pero se llevan a cabo en pocos centímetros (en poca distancia vertical).

El contenido en lutita es muy elevado pero hay pruebas de que en gran parte se incorporó al sedimento por iluviación de arcillas ligada a procesos edáficos penecontemporáneos o posteriores a la sedimentación (Blanco 1989-90?). Así pues, el aspecto del sedimento original sería algo diferente del actual. Esta observación es válida para el resto de las arcosas descritas en este informe.

Sobre estos materiales se disponen arcosas de tamaño de grano arena media a gruesa con un espesor de 60 a 80 cm según los puntos. La base es relativamente plana pero erosiva y a poca distancia de ella (hacia arriba) aparecen coloraciones rojo vino interpretadas como huellas de procesos hidromórficos. Hacia la mitad superior de este intervalo se encuentran rhizocreaciones cementadas que son decapitadas por la superficie erosiva canalizada que da paso al siguiente nivel.

El último nivel (superior, entre los metros 2,70 a 3,80 según los puntos) de la unidad arcósica está constituido por arcosas verdosas de tamaño de grano arena gruesa a muy gruesa con cantos



HIDROMORFISMO  ACTUAL
 FOSIL

el corte se extiende aproximadamente 40 metros

CORTE ESQUEMATICO EN EL CANAL DEL DEHESON DEL ROBLE

dispersos de grava muy fina a fina. La matriz es lutítica y muy abundante.

A partir de estos datos se puede interpretar como depósitos de ríos entrelazados de carga mixta areno-lutítica cuyos canales son poco profundos. Probablemente gran parte del contenido arcilloso actual de los niveles arcósicos se debe a iluviación de arcillas por procesos pedogenéticos penecontemporáneos con la sedimentación, de manera que el aspecto de *visu* del sedimento original sería algo diferente del actual.

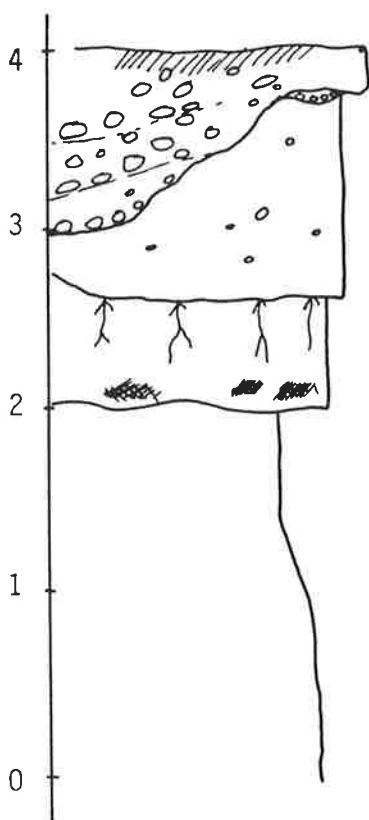
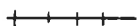
Los datos expuestos podrían indicar un contexto de abanico aluvial, pero sin mayores precisiones pues carecemos de la reconstrucción paleogeográfica que nos permitiría reconocer la morfología de dichos materiales.

Unidad de conglomerados.

La parte alta de la sucesión está formada por conglomerados soportados por los cantos (clast-supported) con matriz de arena gruesa y de color rojizo. El diámetro máximo de los clastos es de 12 cm y el diámetro medio es de 5 cm. Los cantos son mayoritariamente redondeados pero los hay también angulosos. No hemos observado tendencia particular a que los cantos mayores se acumulen en las partes más deprimidas de las canalizaciones.

SECCION ESTRATIGRAFICA DE EL DEHESON DEL ROBLE

lutita a arena fina
 arena media
 arena gruesa
 grava



conglomerado clasto-soportado con matriz de arena gruesa. Ø máximo: 12 cm y medio: 5 cm se acuña lateralmente hacia el sur.

arcosas verdosas: arenas gruesas a muy gruesas con cantos de grava muy fina a fina dispersos y mucha matriz lutítica.

rhizoconcreciones cementadas
 coloraciones rojo vino: hidromorfismo

lutita arenosa
 arena fina a media, muy arcillosa verde grisáceo o lutita.
 paso gradual en poca distancia

arenas gruesas

Esta unidad aparece encajada en las arcosas como se observa en el corte del canal, con una estructura de estratificación cruzada de relleno de canal en gran escala, cuyo ángulo no es muy alto, pero que se ve sólo parcialmente.

Se puede interpretar como una terraza aluvial que ha sufrido enrojecimientos a favor de procesos edáficos.

4.- SERIE DE BARQUILLA DE PINARES

Se levanta en la salida occidental del pueblo, aprovechando el corte de una pequeña vaguada que expone unos cinco metros de la sucesión.

Se distinguen dos partes: la inferior (hasta el metro 3,80) corresponde a la Unidad de Arcosas y la superior (desde 3,80 a 5,00 m que es el techo expuesto de la serie) está formada por conglomerados y suelos atribuidos a una terraza más reciente.

Unidad de Arcosas.

La parte inferior consiste en paquetes de arcosas de espesor métrico. En la base se encuentra el techo de uno de estos paquetes (metros 0 a 1) constituido por arenas de color grisáceo, gruesas, muy mal seleccionadas, con matriz arcillosa. No se observan ni el muro (por debajo del nivel de la calzada) ni pruebas de tendencias granulométricas definidas.

El segundo paquete (metros 0.8 a 2.9) tiene la base erosiva y en ella se acumulan clastos algo más gruesos (diámetros máximos entre 10 y 20 cm), marcando el fondo de la cicatriz acanalada; por ello lo asimilo a un depósito abandonado (*lag*). El relleno muestra una secuencia granodecreciente desde clastos y arenas gruesas a muy gruesas a arena media a gruesa relativamente limpia. Se encuentran coloraciones débiles de hidromorfismo que sugieren su permanencia en zonas freáticas.

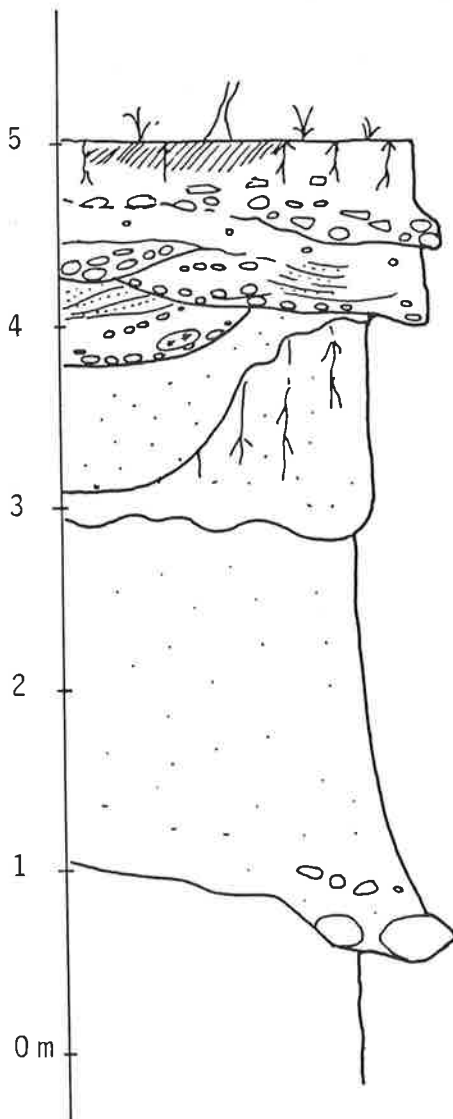
Hacia al metro 3 se encuentra la base de otra de estas unidades cuyo muro es irregular y erosivo pero sin morfología canalizada (a la escala del afloramiento). La litología es de arenas medias a gruesas con abundantes cantos dispersos de de tamaño arena muy gruesas a grava fina. Hidromorfismo local acusado por las decoloraciones.

Cortando el anterior, aparece un nivel de morfología canalizada constituido par arenas medias a gruesas con cantos dispersos algo más groseros. No se observa a parte alta de este nivel pues está

SECCION ESTRATIGRAFICA DE BARQUILLA

DE PINARES

lutita
 fina
 media
 gruesa
 muy gruesa
 arena
 grava
 clastos



terraza fluvial, intenso hidromorfismo
arenas muy gruesas con clastos de cuarcita

hidromorfismo intenso
clastos de cuarzo y cantos blandos.
No se observan clastos de granito

arenas medias a gruesas con abundantes
cantos de arena muy gruesa y grava fina
abundante matriz lutítica

hidromorfismo relativamente abundante
marcado por decoloraciones locales

arenas de grano medio, bastante limpias
y de color grisáceo

hidromorfismo muy débil

arenas gruesas a muy gruesas

arena muy gruesa, gravas y algún
clasto más grande de $\varnothing = 10-20$ cm

decapitado por la erosión previa al depósito de la unidad suprayacente.

Con estos datos es poco lo que se puede decir. El intervalo expuesto parece corresponder a depósitos fluviales (en esta localidad se han encontrado restos de quelonios y otros vertebrados supuestamente continentales) de tipo trenzado o entrelazado (*braided*) arenoso en posiciones no muy distales. El elevado contenido en arcilla puede deberse a procesos edáficos posteriores como se discutió antes.

Puede tratarse de canales dentro de un sistema de abanicos aluviales, pero no conozco adecuadamente su continuidad lateral ni la morfología de la unidad de la que forman parte.

Unidad de conglomerados.

Disconforme con la anterior unidad se encuentra un conjunto de conglomerados de cantos mayormente redondeados con algunos más angulosos. La litología de los clastos es sobre todo de cuarzo y hay algunos cantos blandos, pero no hemos encontrado cantos de procedencia granítica, lo cual contrasta con las litologías de las unidades infrayacentes. Se distinguen varios niveles de base erosiva y canalizada donde se produce una acumulación de las granulometrías más gruesas (*lag*). La ordenación interna de estas capas consiste en estratificación cruzada de relleno de canal (*channel-fill cross bedding*) con tendencias granodecrecientes. A techo están intensamente bioturbadas por raíces y presentan

huellas de hidromorfismo. Todos estos rasgos se recogen en la figura.

La arquitectura de los depósitos corresponde a un apilamiento vertical (*stacking*) de canales de gravas que se disecan sucesivamente unos a otros. El contexto más adecuado para explicar los rasgos sedimentarios observados es una terraza fluvial alimentada por un río que desmantela áreas metasedimentarias pero que no tiene acceso a las áreas madre graníticas tan activas hasta esa fecha.

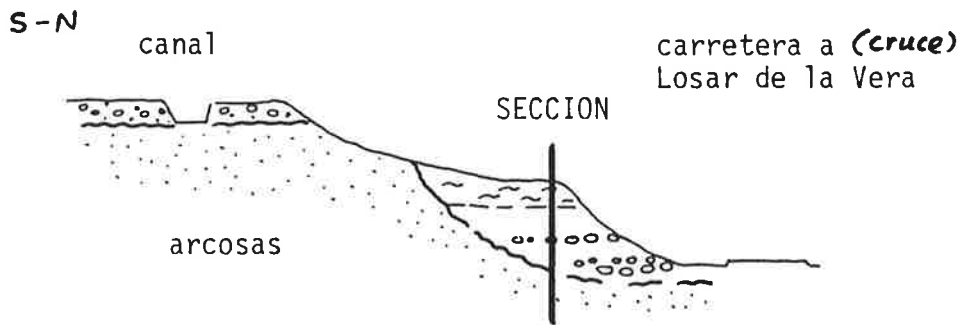
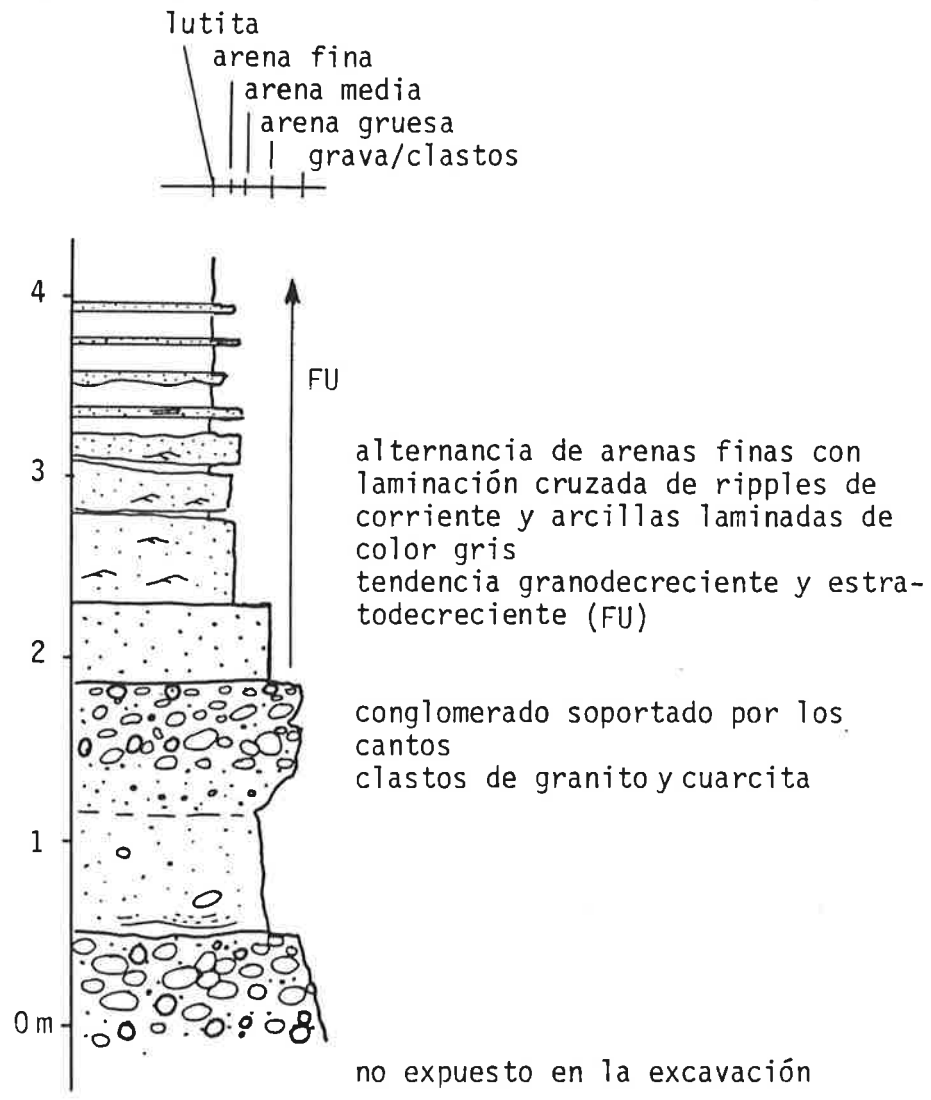
5.- SERIE DEL CRUCE A LOSAR DE LA VERA

Se levanta en el talud de la carretera de Tiétar del Caudillo a Talayuela justo al sur de la desviación que conduce a Losar de la Vera.

Se observan allí cuatro metros de materiales siliciclásticos que forman una secuencia grano y estratodecreciente de conglomerados a arcillas laminadas.

Estudiando lateralmente este afloramiento se observa que forma parte de una unidad de grano más grueso encajada en las arcosas asimilables a la Unidad de Arcosas descrita en el apartado

SECCION EN EL CRUCE DE LA CARRETERA A LOSAR DE LA VERA



anterior (véase la figura adjunta). Poca distancia hacia el sur (unos 150 m) en la excavación del canal se observa la continuación del nivel conglomerático, pero menos potente. En efecto, en las erosiones de unos badlands incipientes se puede ver enseguida la unidad de arcosas por debajo de los conglomerados.

La sucesión se puede interpretar como un depósito de río entrelazado (braided) relacionado con el Río Tiétar: es decir es una terraza de éste. Es un sedimento de barra en cuya parte inferior (expuesta) se ven los últimos niveles de grano grueso para dar paso enseguida a las unidades finas del techo de la barra que se cubre sólo durante los periodos de avenida e inundación.

6.- INTRODUCCION A LOS SONDEOS

Como información complementaria a las deficientes observaciones de campo se levantaron las columnas de dos sondeos perforados en las hojas 599 (Sondeo 72, 1979) y 600 (sondeo 26, 1978) durante las campañas de investigación de la J. E. N.

El material, almacenado en Ciudad Rodrigo, permitió estudiar series relativamente continuas aunque algunos tramos no se han podido analizar por pérdida de las cajas de testigos. Esta circunstancia se refiere en cada caso al describir las sucesiones.

Hay que indicar que los sondeos se habían levantado durante la campaña de exploración a pié de pozo y que la información geológica contenida en los perfiles (*logs*) es muy valiosa. El nuevo estudio se hizo con el fin de completarla añadiendo, sobre todo, los aspectos de secuencialidad que no se habían tenido en cuenta antes. Por eso puede dar la impresión de que no se han rellenado suficientemente los apartados de litología, que estaban cubiertos en los perfiles disponibles.

Para el estudio de los sondeos hubo que establecer los criterios que parecían más representativos pues, bien mirada, la litología de las sucesiones consiste en arcosas en las que se mezclan diversos tamaños de grano en proporciones variables. Esta litología tan repetitiva no aporta mucha información desde el punto de vista secuencial y genético a menos que se puedan deducir tendencias.

Así pues, tras revisar los tramos disponibles en el almacén, se diferenciaron seis *facies sedimentarias* y se tomaron muestras para estudios de laboratorio que determinen con precisión los porcentajes de las granulometrías presentes, la mineralogía esencial de estas rocas y otros aspectos que completen su descripción petrográfica y que puedan dar información útil para la interpretación sedimentológica.

Como aún no disponemos de esos resultados, los criterios de diferenciación son los propios de estudio de visu, a saber: el tamaño de grano dominante, la proporción visible de matriz, la presencia o ausencia de cantos y clastos, los rasgos indicadores de bioturbación o hidromorfismo y el grado de cementación o compactación de la

roca. En cualquier caso, el contenido en lutita es muy elevado pero hay evidencias de que en gran parte se incorporó al sedimento por iluviación de arcillas ligada a procesos edáficos posteriores.

Estas facies sedimentarias son las que se han representado en el estadillo de la columna estratigráfica y sustituyen a las clases texturales del impreso estándar del ITGE.

(1) Arcillas verdes o verdosas masivas.

(2) Lutitas masivas con algunos cantos (clastos) dispersos.

(3) Arcosas masivas, de tamaños de grano entre arenas muy finas y finas, con matriz arcillosa y algunos cantos dispersos. Puede mostrar signos de bioturbación por raíces. El color original es grisáceo, pero por hidromorfismo se tiñen de pardo o rojizo (según la humedad de la roca).

(4) Arcosas masivas de tamaño de grano arena media a grosera con matriz arcillosa. Localmente bioturbadas por raíces y con decoloraciones de hidromorfismo.

(5) Arcosas masivas de tamaños de grano arena gruesa a muy gruesa. Algunos tramos están bioturbados por raíces y muestran señales de hidromorfismo.

(6) Arcosas de tamaño arena gruesa o muy gruesa a gravas. Son masivas y suelen parecer sueltas sin cementar ni compactar.

Otros rasgos representados gráficamente son:

Hidromorfismo: muchos tramos de la sucesión presentan rasgos de procesos hidromórficos tales como decoloraciones alargadas mas o menos verticalmente. Se interpretan en relación con pedotúbulos de raíces a cuyo favor se han producido las migraciones y fijaciones diferenciales de iones. En las series se han indicado mediante barras inclinadas que cubren el intervalo afectado.

Materiales no cementados o que carecen de matriz arcillosa. Aparecen sueltos y los rasgos sedimentarios originales son malamente observables. Al no estar unidos los granos entre sí, la roca presenta por lo general una mala recuperación, sobre todo cuando el testigo se encuentra en las cercanías de las maniobras del sondeo. Para indicar la ausencia de cementación he utilizado una séptima barra vertical a la derecha de la que indica los tamaños de grano gruesos. Esta línea aparece como badlands para evitar posibles confusiones con los otros rasgos granulométricos.

Registros geofísicos (diagráfías)

Sobre las columnas de los sondeos se han superpuesto las diagráfías de polarización espontánea (SP), rayos gamma (GR), resistencia de electrodo único (R) y resistividad normal de 16" que ayudan a definir las características secuenciales de las sucesiones.

En general la herramienta más valiosa es la resistencia de electrodo único cuyos valores más bajos indican las granulometrías ricas en arcillas y los más elevados las de grano grueso.

Las otras diagráfia también marcan la secuencialidad pero con menor nitidez. Este es el caso, sobre todo, del registro de resistividad normal de 16" que aparece como la envolvente del anterior.

El registro de polarización espontánea marca bastante bien las variaciones litológicas y en algunos tramos es casi un reflejo simétrico del de resistencia de electrodo único. El registro de rayos gamma indica multitud de oscilaciones menores casi no detectadas por las otras técnicas, pero se mueve en valores muy constantes que delatan la "arcillosidad" generalizada de las sucesiones.

7.- SERIE DEL SONDEO 26

Introducción

El sondeo se emboquilló 3.750 m al NW de la Casas Grande del Catalán y 3.000 m al este del kilómetro 10 de la Carretera de Madrigal de la Vera a Oropesa y se prolongó hasta los 295,6 m de profundidad.

Se han podido recuperar las cajas de testigos 30 a 71 que contienen desde los 97,60 a los 210,00 metros. Se cuenta pues con una sucesión casi continua de 112,40 metros de potencia.

En el momento del levantamiento no se encontraron algunas cajas probablemente porque se han perdido o porque se han descabalado las numeraciones a causa del deterioro de las cajas originales. Las ausencias incluyen las cajas 39, 40, 41 y 42 (que contenían los testigos de los metros 124,70 a 134) con una pérdida de 9,3 metros y las número 61 y 62 (conteniendo los testigos de los metros 179,05 a 184,30) que representan una pérdida de 5.25 metros; sumado al anterior significan una pérdida de 14.55 metros. Es decir, se dispone de un 87% del registro del que quedan testigos.

Estas ausencias se han indicado en la columna pues quedan en blanco determinados intervalos. No obstante puede conocerse con bastante aproximación el contenido de las cajas no consultadas a partir del perfil del levantamiento original.

Secuencias.

El análisis del sondeo completo pone de manifiesto la existencia de secuencias de varias escalas.

A pequeña escala se encuentran repetidas secuencias granodecrescentes cuyos espesores oscilan generalmente entre 1 y 3 metros. Se aprecian bien tanto en el análisis de facies sedimentarias

como en las diagramas. Ejemplos muy notorios entre los metros 214 y 155.

A mayor escala resaltan macrosecuencias granocrecientes de 20 a 30 metros de espesor pero integradas por las secuencias menores granodecresientes citadas en el párrafo anterior. Es decir hay disparidad de tendencias entre unas y otras. En el intervalo estudiado se encuentran buenos ejemplos de estos rasgos entre los metros 222 a 206, 206 a 185 y 185 a 155, entre otros.

A escala aún mayor, se distinguen dos grandes megasecuencias que abarcan todo el sondeo y que tienen también tendencia negativa, granocreciente. La inferior abarca desde el muro recuperado (295,5) hasta el 155, ya dentro del intervalo estudiado. La superior se extiende entre 155 y 40 de modo que la parte superior queda fuera del intervalo estudiado en este informe. Sobre ésta aparecen niveles ricos en arcillas que parecen corresponder a la parte inferior de una tercera megasecuencia que está parcialmente erosionada.

Así pues el intervalo levantado corresponde a la parte alta de la primera megasecuencia y a la parte baja de la segunda.

Interpretación.

Las secuencias menores granodecresientes se asimilan a episodios sedimentarios individuales de sedimentación en canales fluviales trenzados arenosos, pero no necesariamente simples. Sin embargo, no tengo criterios para distinguir procesos pues los procesos post-sedimentarios y la acumulación anormal de arcilla

han deteriorado profundamente el registro original de la sedimentación. Puede que correspondan a avalanchas o avenidas poco o mal canalizadas que cubren extensas áreas del sistema fluvial entrelazado o el sistema distal de abanicos que drenaba el relieve granítico.

El carácter granocreciente de las macrosecuencias y megasecuencias supone un control más general. Probablemente representan la progradación repetida de las cabeceras de los sistemas fluviales trenzados o de los abanicos aluviales que se adosan a la sierra. Ello debe estar relacionado con actividad tectónica en el margen de la cuenca en el que se enraízan dichos cursos.

8.- SERIE DEL SONDEO 72

Introducción

El sondeo se emboquilló 150 metros al suroeste de Santa María de las Lomas (Hoja 599, Jaraiz de la Vera) y se prolongó hasta los 302,63 m de profundidad.

Se han podido recuperar las cajas de testigos comprendidas entre las números 32 a 68 que contienen los testigos de 166,68 a 302,63 metros. Se cuenta pues con una sucesión de 135,95 metros de potencia.

En el momento del levantamiento no se encontraron las cajas 56 y 57 (que contenían los testigos de los metros 262,5 a 268,53) con una pérdida de 6 metros y la número 61 (conteniendo los testigos de los metros 274,5 a 279,3) con una pérdida de 4,8 metros. En total representan una pérdida de 10,8 metros. Es decir, se dispone de un 92 % del registro con testigos.

Estas ausencias significan que quedan trozos en blanco en la columna. Sin embargo, el perfil del levantamiento original puede ayudar a conocer bastante bien el contenido de las cajas que no aparecen.

Secuencias.

Como en el caso anterior, el análisis del sondeo completo pone de manifiesto la existencia de secuencias de varias escalas.

A pequeña escala se encuentran múltiples secuencias granodecrecientes cuyos espesores oscilan generalmente entre 1 y 5 metros. Se aprecian bien tanto en el análisis de facies sedimentarias como en las diagráfias. Ejemplos muy notorios entre los metros 260 y 230. Hay también secuencias granocrecientes como la de los metros 203 a 196,5.

Las macrosecuencias reconocibles en el sondeo 72 son más complejas que las del caso anterior (16). En efecto hay macrosecuencias granodecrecientes (seis de ellas entre 277 y 215 metros) y también granocrecientes (dos, entre 300 y 277 metros).

Más potentes y complicadas son las dos reconocidas entre los metros 230 y 176 aproximadamente, que incluyen tanto macrosecuencias granocrecientes como granodecrescentes menores y también secuencias de uno y otro signo.

A la escala mayor, las megasecuencias no son tan claras como las del sondeo 26. Aún así, parecen distinguirse tres megasecuencias de tendencia granocreciente. La inferior se extendería entre la base visible y 197 aproximadamente y la intermedia, entre 197 y 93. La superior menos característica y con grandes oscilaciones de los valores de resistencia de electrodo único (que es el más representativo), hasta el techo preservado (metro 15).

La sucesión levantada incluye la primera de estas megasecuencias y la parte inferior de la intermedia.

Interpretación.

Es similar a la expuesta en el sondeo 26.

Las secuencias menores granodecrescentes se asimilan a episodios sedimentarios individuales pero, probablemente, no simples. No he encontrado criterios para distinguir procesos concretos, pero muchos de los registros parecen corresponder a rellenos de canales a partir de su distribución granulométrica y la falta de matriz. Puede que correspondan a venidas poco canalizadas

que cubre extensas áreas del abanico o sistema fluvial entrelazado que drenaba el Sistema Central.

La abundancia de rasgos hidromórficos indica la exposición subaérea de amplias zonas y el desarrollo de vegetación, lo cual requiere cierto tiempo y estabilidad. Esto se interpreta como un ambiente fluvial de red trenzada (*braided*) y carga arenosa.

Estos ríos pueden desarrollarse en relación con zonas distales de abanicos aluviales húmedos, pero no tenemos criterios para afirmarlo así pues carecemos de la visión tridimensional.

Las secuencias granocrecientes podrían asimilarse a depósitos resultantes de un apilamiento vertical (*vertical stacking*) con amalgamación de canales. Con los datos de las diagráfiás, cabría la tentación de asimilarlos a *debris flows* pero la litología desmiente esta posibilidad ya que se trata de facies de arenas sueltas, es decir no cementadas y prácticamente sin matriz.

Las macrosecuencias positivas (granodecrecientes) pueden corresponder a migraciones laterales del sistema aluvial o al abandono de lóbulos de abanico.

El carácter granocreciente de las macrosecuencias y megasecuencias y el espesor de éstas reclaman un control más general. Probablemente representan la progradación repetida de las cabeceras de los sistemas fluviales trenzados o de los abanicos aluviales que se relacionan con ellos y que se adosan a la sierra. Ello debe estar relacionado con actividad tectónica en el margen de la cuenca en el que se enraízan dichos cursos.

9.- BIBLIOGRAFIA

- AUTORES DESCONOCIDOS (1990-91). *informe sedimentológico sobre las unidades cámbricas de la Hoja de Guijuelo. MAGNA.* Información incompleta suministrada por ITGE a través de D. Martín (INTECSA).
- BLANCO, J. A. (1989-90). *Informe sobre la mineralogía de los materiales terciarios. Mapa Geológico de España, E: 1:50.000, MAGNA, Hoja 501 (La Fuente de San Esteban).* Información complementaria. I.T.G.E.
- BRENCHLEY, P. J., ROMANO, M. y GUTIERREZ MARCO, J. C. (1986). Proximal and distal hummocky cross-stratified facies on a wide Ordovician shelf in Iberia. *Canadian Society of Petroleum Geologists, Mem. II: 241-255.*
- BROWN, Jr, L. F. y FISHER, W. L., 1980. Seismic Stratigraphic Interpretation and Petroleum Exploration. *A.A.P.G. Cont. Educ. Course Note Series. No. 16, 125 p*
- DABRIO, C. J. (1988). *Columnas estratigráficas e informe sedimentológico sobre los materiales del Paleozoico Inferior de la Hoja 685 (Los Yébenes), MAGNA.* Informe Interno ITGE-E.T.S. Ing. Minas.
- DABRIO, C. J. (1990). *Columnas estratigráficas e informe sedimentológico sobre los materiales del Paleozoico Inferior de*

las Hojas 734 (Villarta de Los Montes) y 735 (Fontanarejo).
MAGNA. Informe Interno ITGE.

DABRIO, C. J. (1990). *Columnas estratigráficas e informe sedimentológico sobre los materiales del Paleozoico Inferior de las Hojas 655 (Los Navalmorales), 656 (Gálvez), 658 (Mora) y 684 (Navahermosa).* MAGNA. Informe Interno ITGE.

HUNTER, R. E. y CLIFTON, H. E. (1981). Cyclic deposits and hummocky cross-stratification of probable storm origin in Upper Cretaceous rocks of the Cape Sebastian area, southwestern Oregon. *J. Sediment. Petrology.* **52** (1): 127-143.

KOSTER, E. H. y STEEL, R. J. (ed. 1984). *Sedimentology of Gravels and Conglomerates.* Mem. Can. Soc. Petrol. Geol., 10.

MARTIN-SERRANO, A., MOLINA, E., MEDIAVILLA, R. y SANTISTEBAN NAVARRO, J. I. (1991). *Alteraciones y paleoalteraciones en la morfología del oeste peninsular.* Monografía de la Sociedad Española de Geomorfología.

MEGIAS, A. G. (1982). *Introducción al Análisis Tectosedimentario: aplicación al estudio dinámico de cuencas.* V Congreso Latinoamericano de Geología, Argentina 1982. Actas I: 395-405.

MITCHUM, R. M., VAIL, P. R. y THOMPSON, III, S., 1977. Part Two: *The Depositional Sequence as a Basic Unit for Stratigraphic Analysis.* In: PAYTON, C. E. (ed): *Seismic Stratigraphy -*

- applications to hydrocarbon exploration*. A.A.P.G. Mem. **26**: 53 - 62.
- NELSON, C. H. (1981). Modern shallow-water graded sand layers from storm surges, Bering shelf: a mimic of Bouma sequences and turbidite systems. *J. Sediment. Petrology*. **52** (2): 537-545.
- PORTERO, J. M. y DABRIO, C. J. (1988). *Evolución tectosedimentaria del Ordovícico y Silúrico de los Montes de Toledo Meridionales y Campo de Calatrava*. II Congreso Geológico de España, 1988. Comunicaciones Vol. **1**: 161-164.
- STOW, D. A. W. (1986). Chapter 12. Deep clastic seas. *In*: H. G. Reading (ed) *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Scientific Publ. 399-444
- VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. y THOMPSON, III, S., 1977. Part Four: Global cycles of Relative changes of Sea Level. *In*: PAYTON, C. E. (ed): *Seismic Stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration*. A.A.P.G. Mem. **26**: 83 - 97.
- VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. y THOMPSON, III, S., 1977. Part Three: Relative Changes of Sea Level from Coastal Onlap. *In*: PAYTON, C. E. (ed): *Seismic Stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration*. A.A.P.G. Mem. **26**: 63 - 81.
- VAN WAGONER, J. C., POSAMENTIER, H. W., MITCHUM, R. M., VAIL, P. R., SARG, J. F. LOUTIT, T. S. y HANDBOL, J. (1988). An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. *S. E. P. M. Spec. Pub.* **42**: 39-45.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100