ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ
C/ Avda. Comuneros 101, 2° D.
37003-SALAMANCA.
Telf.: 649118015
GEÓLOGO. COL N°: 1859
e-mail: anther@usal.es

A. HERRERO

ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA DE LAS FACIES MIOCENAS DE LA HOJA DE MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES (15-18) (454)

Autor: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

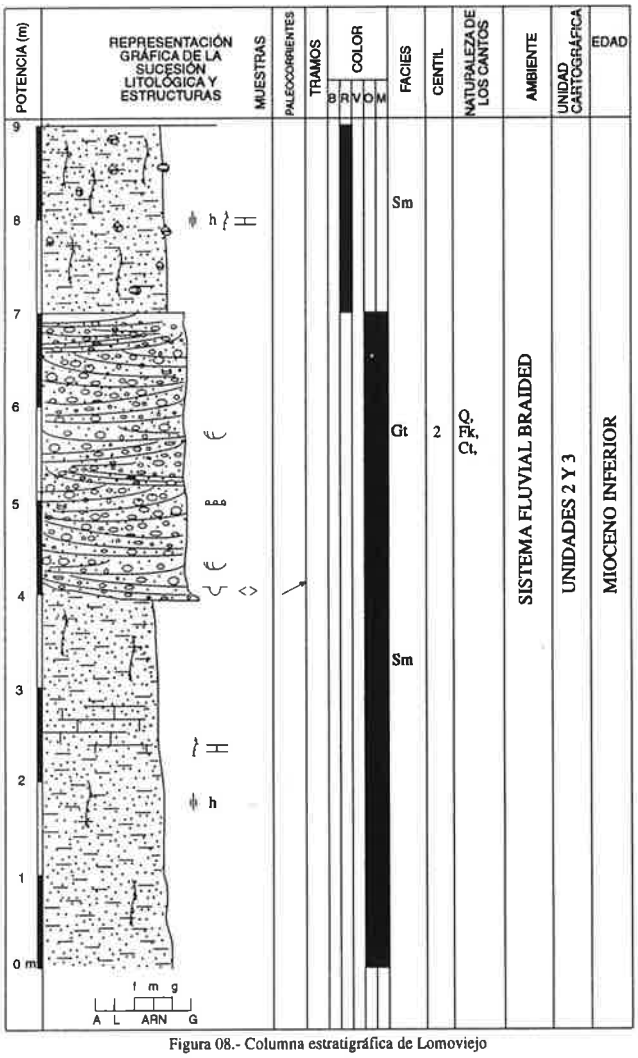


Figura 08.- Columna estratigráfica de Lomoviejo

Informe técnico número 5/01.
Año 2001

ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTOLOGÍA DE LAS FACIES MIOCENAS DE LA HOJA DE MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES (15-18) (454)

Este estudio ha sido realizado por ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ, a petición de la empresa EPTISA para el proyecto MAGNA 2ª Serie titulado "PROYECTO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS HOJAS DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:50.000 Nº 310, 342, 371, 399, 427, 453 Y 454 (EXPEDIENTE Nº 350/99)" entre los meses de Mayo a Diciembre de 2001. Detrás en los anexos se encuentran las columnas estratigráficas locales de cada una de las Hojas en formato MAGNA, así como las fotografías realizadas.

ÍNDICE

1. ESTRATIGRAFIA

1. 1. Introducción

1. 2. PRIMERA ETAPA SEDIMENTARIA: MIOCENO INFERIOR

1. 2. 1. Arcosas fangosas rojizas y gris-verdoso, con cementación variable y frecuentes niveles de gravas de cuarcita (1); arcosas y fangos arcósicos gris-verdosos y pardos con niveles de arcosas gruesas, frecuentes niveles de suelos calcimorfos (2); arenas gruesas feldespáticas con gravas de cuarzo y cuarcita (3); niveles de arcosas cementadas (4); fangos arcósicos, a veces micáceos, y arcosas, con predominio de tonos pardos y, frecuentes niveles de suelos calcimorfos (5).

1. 2. 2. Fangos arcósicos y arcosas finas, ocres, frecuentemente con estratificación centi-decimétrica (6); niveles carbonatados (7)

1. 2. 3.- Fangos oscuros (8); arenas arcósicas blanquecinas (9) y arenas arcósicas blanquecinas, gruesas, cementadas (10).

2. BIBLIOGRAFÍA

3. ANEXOS

3. 1. ANEXO-1. Columnas estratigráficas en formato MAGNA

3. 2. ANEXO-2. Reportaje fotográfico

1.- ESTRATIGRAFÍA

Desde el punto de vista geológico, la Hoja de Madrigal de las Altas Torres (454) se sitúa dentro de la Cuenca del Duero y, en ella afloran materiales pertenecientes al Terciario y al Cuaternario. La Cuenca del Duero se encuentra al este de la Zona Centro Ibérica (LOTZE, 1945), al sur de la Zona Cantábrica (LOTZE, 1945; JULIVERT *et al.*, 1972) y al norte del Sistema Central. Estas zonas constituyen parte del Macizo Hercínico en el NO de la Península Ibérica, formando el basamento de la citada Cuenca (Figs. 1 y 2).

La Cuenca del Duero forma una unidad morfoestructural característica en la Península Ibérica, a causa de sus rasgos geomorfológicos y geológicos (Fig. 1). Tiene la forma de una cuenca rodeada de montañas cuya composición y esfuerzos tectónicos han condicionado su configuración y su evolución paleogeográfica a lo largo de todo el Terciario.

El borde norte de la misma, está formado por la Cordillera Cantábrica y los Montes Vasco-Cantábricos. Los sedimentos adyacentes a este borde han sido estudiados principalmente por MABESOONE (1959, 1961, 1962 a y b), EVERS (1967), COLMENERO *et al.*, (1978), MANJÓN *et al.*, (1978), GARCÍA-RAMOS *et al.*, (1978), MANJÓN *et al.*, (1982 a, b y c), COLMENERO *et al.*, (1982 a, b y c), GARCÍA-RAMOS *et al.*, (1982 a, b y c) y, recientemente HERRERO *et al.*, (1994), HERRERO (1995 y 2001).

El borde este de la Cuenca del Duero está constituido por la Cadena Ibérica, de dirección NO-SE, y está separado de los Montes Vasco-Cantábricos por el Corredor de La Bureba, que comunica con la cuenca del Ebro. Los sedimentos asociados a este borde han sido analizados por POL y CARBALLEIRA (1986) y POL *et al.*, (1992).

El linde sur está formado por el Sistema Central. Los sedimentos terciarios contiguos han sido estudiados en el sector este, principalmente por ARMENTEROS (1986).

El límite occidental es un conjunto de montañas que forman por el norte, los Montes de León y, por el sur, la Penillanura Salmantino-Zamorana. Los sedimentos terciarios cercanos a este borde son analizados principalmente por JIMÉNEZ (1970), CORROCHANO (1977), ALONSO GAVILÁN (1981) y MARTÍN SERRANO (1988).

El conjunto de los bordes que rodean a la Cuenca del Duero están formados por rocas sedimentarias precámbricas, paleozoicas y mesozoicas, además de rocas ígneas diversas y depósitos metasedimentarios. De ellos procede gran parte del material con que se rellena la Cuenca.

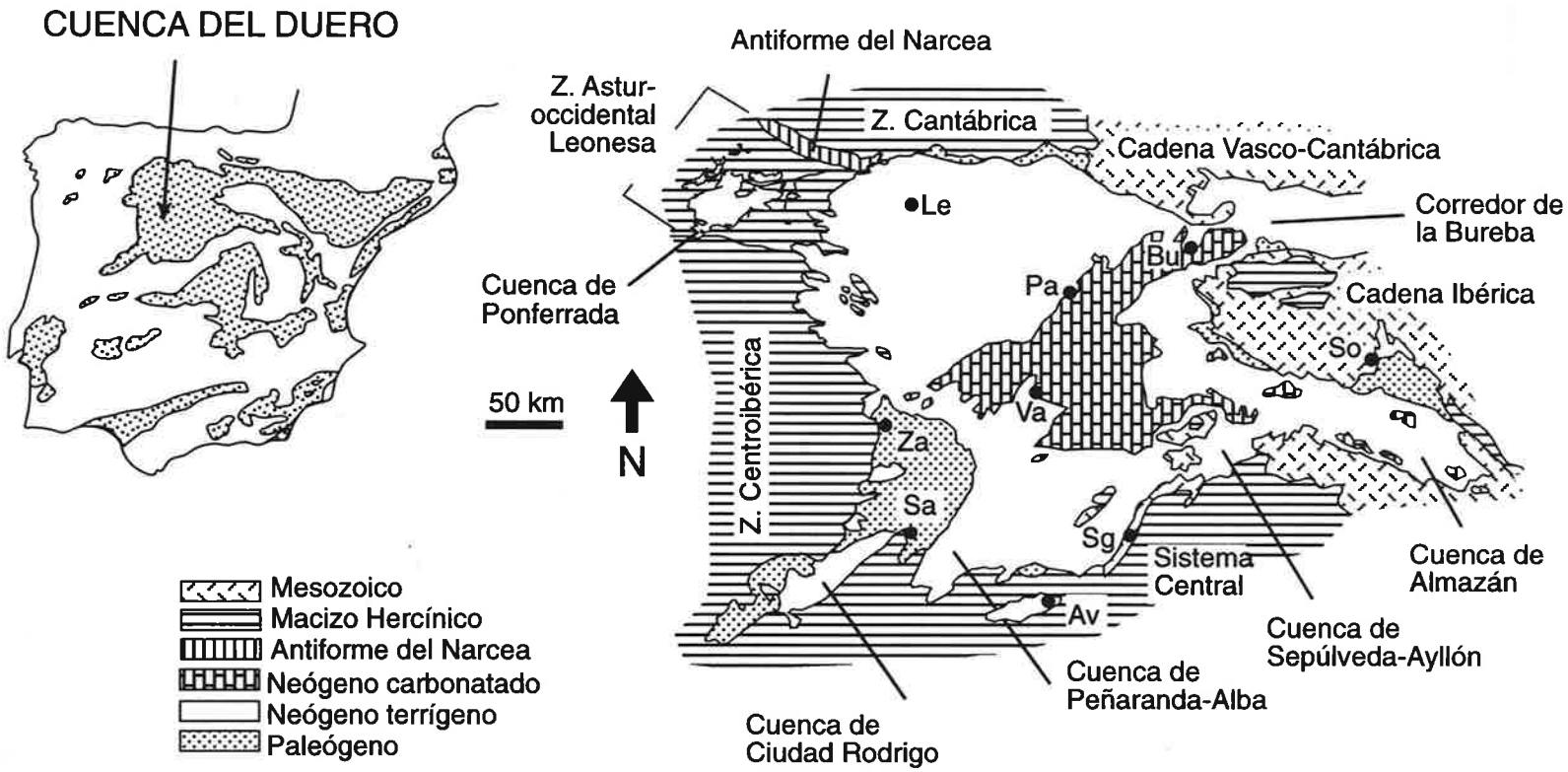


Figura 1.- Contexto geológico de la Cuenca del Duero (tomada de Herrero, 2001).

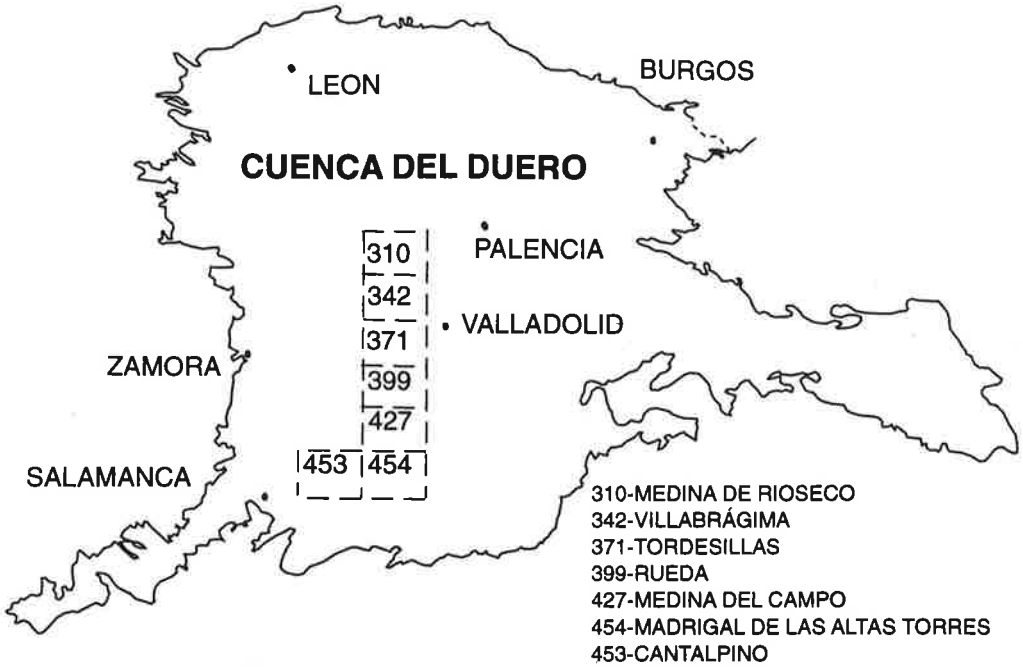


Figura 2.- Localización de las hojas del MTN en el ámbito de la cuenca del Duero

La Cuenca terciaria del Duero se configura como una cuenca asimétrica con algunas áreas de mayor subsidencia que otras, como en el sector este y el sector sur-este, donde aparecen los mayores espesores de sedimentos (Fig. 3). Recientemente, HERRERO (2001) indica que el espesor de sedimentos de edad terciaria supera los 3.500 m, en el dominio noroccidental de la Cuenca del Duero. En la misma se pueden delimitar varias subcuencas (Fig. 1) como las de Ponferrrada, Ciudad Rodrigo, Peñaranda-Alba, Almazán, etc., cuya evolución dinámica estuvo controlada por la actividad de fracturas tardihercínicas a lo largo del Terciario.

Como trabajos de síntesis cartográfica en la Cuenca del Duero destacan las efectuadas por AEROSERVICE (1967) a escala 1:250.000, las Hojas y Memorias a escala 1:200.000, editadas por IGME (1971).

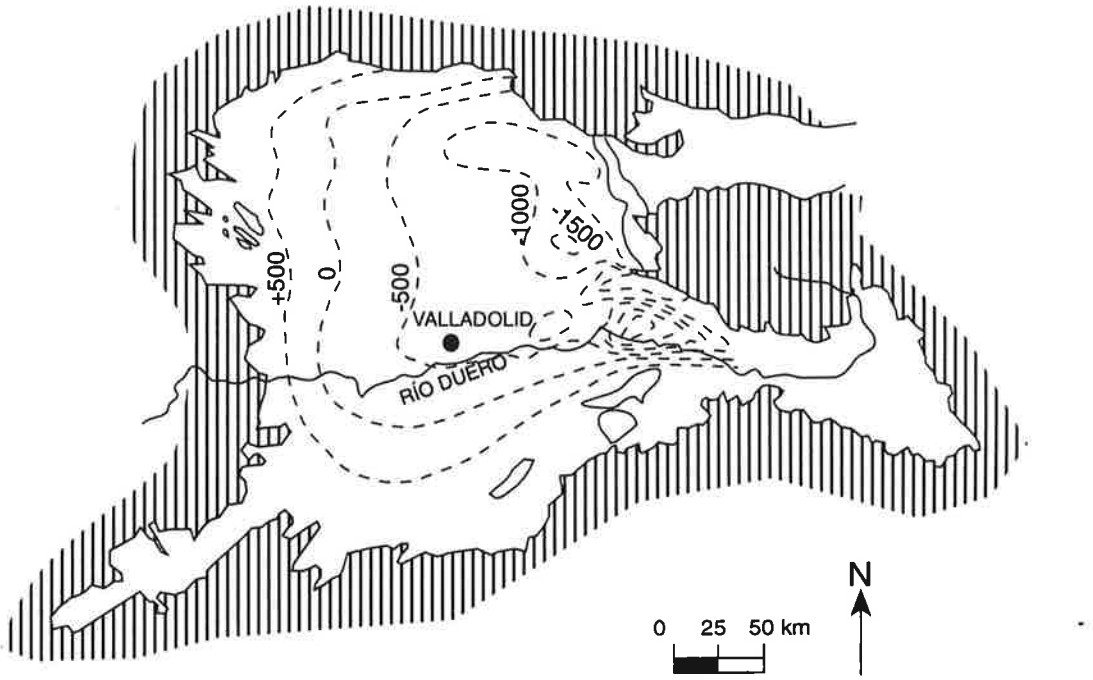


Figura 3. Mapa de isóbatas de la cuenca del Duero

1. 1. INTRODUCCIÓN

Los sedimentos terciarios que aparecen en la Hoja de Madrigal de las Altas Torres (454) son asignados inicialmente al Neógeno, y afloran en todo el ámbito de la misma, por debajo de los recubrimientos pertenecientes al Cuaternario (fondos de valle y terrazas principalmente). Estos sedimentos están ubicados en el sector suroeste de la Cuenca del Duero (Fig. 1) y presentan una naturaleza litológica variada y una disposición estructural simple. Las series paleozoicas más cercanas, se localizan al oeste, en la Zona Centro-Ibérica (provincias de Zamora y Salamanca), al sur, en el Sistema Central (provincias de Ávila y Salamanca) y, al norte, en la Zona Cantábrica (provincias de León y Palencia). La existencia de áreas madres diferentes al oeste, norte y sur, condicionan la composición litológica de los sedimentos de la Cuenca del Duero.

HERNÁNDEZ PACHECO (1915) propuso la división estratigráfica de las facies centrales de la Cuenca del Duero en tres unidades, que durante muchos años fue considerada clásica. Estas unidades son Facies Tierra de Campos, Facies de las Cuestas y Facies Calizas de

los Páramos, todas ellas en continuidad sedimentaria. ROYO GÓMEZ (1926) y SAN MIGUEL DE LA CÁMARA (1946) separan dos niveles dentro de la Facies Calizas de los Páramos.

Otras aportaciones importantes sobre la estratigrafía, sedimentología y datación de los sedimentos de la facies centrales de la Cuenca del Duero son los trabajos de HERNÁNDEZ PACHECO (1930), CRUSSAFONT y VILLALTA (1954) y CRUSSAFONT y TRUYOLS (1960). Y más recientemente, los de ARMENTEROS *et al.*, (1997) y ALONSO GAVILÁN *et al.*, (1997).

JIMÉNEZ *et al.*, (1983); ALONSO GAVILÁN *et al.*, (1983); CORROCHANO y ARMENTEROS (1989) y PÉREZ-GONZÁLEZ *et al.*, (1994) establecen que el relleno de la Cuenca del Duero tuvo lugar en tres ciclos, cada uno con características peculiares, teniendo en cuenta las discontinuidades y las características estratigráficas y sedimentológicas mostradas por los depósitos. Estos ciclos son:

a.- Ciclo Cretácico terminal-Paleoceno
b.- Ciclo Eoceno-Mioceno inferior
c.- Ciclo Mioceno medio-Mioceno superior (Fig. 4)

Los depósitos terciarios de la Hoja de Madrigal de las Altas Torres (454) se caracterizan por la presencia de sedimentos de naturaleza siliciclástica y carbonatada, representando a facies fluviales y lacustres, adscritas a dos de los ciclos citados, parte superior del ciclo Eoceno-Mioceno inferior y ciclo Mioceno medio-Mioceno superior.

1. 2. PRIMERA ETAPA SEDIMENTARIA: MIOCENO INFERIOR

La realización de esta Hoja ha permitido ampliar los conocimientos que se tenían sobre el conjunto de las facies siliciclásticas del Mioceno inferior, concretando su posición estratigráfica dentro de la sucesión terciaria de esta edad. En esta Hoja los materiales sedimentarios forman parte del relleno sedimentario del Mioceno inferior.

Existen en la literatura abundantes citas bibliográficas relacionadas con los depósitos neógenos del centro de la Cuenca del Duero, entre los que cabe citar los trabajos de HERNÁNDEZ PACHECO (1915), ROYO GÓMEZ (1926), GARCÍA ABAD y REY SALGADO (1973), GARCÍA DEL CURA (1974), ORDÓÑEZ *et al.*, (1980 y 1981), CARBALLEIRA y POL (1986), MEDIAVILLA y DABRIO (1986 y 1988) y MEDIAVILLA *et al.*, (1996).

En la provincia de León las facies detríticas correlativas del Neógeno han sido analizadas en los trabajos de EVERS (1967), COLMENERO *et al.,* (1978), MANJÓN *et al.,* (1978), GARCÍA-RAMOS *et al.,* (1978), HERRERO *et al.,* (1994), HERRERO (1995 y 2001).

Los sedimentos siliciclásticos de edad Mioceno inferior se han denominado de diferentes formas según la región donde afloren. Así, en la provincia de Zamora se han denominado Facies Mirazamora y Pozoantiguo por CORROCHANO (1977, 1980 y 1982) y Series Rojas por MARTÍN SERRANO (1988). En las provincias de Salamanca y Valladolid se han denominado Facies Rojas de Castillejo y Facies Roja de Toro por JIMÉNEZ y GARCÍA MARCOS (1981 a, b y c). También han sido confundidos con otras unidades de la columna estratigráfica terciaria desde unidades paleógenas hasta la Raña.

Asimismo, al sur del río Duero, CORRALES *et. al.,* (1982) dividen la sedimentación miocena de la zona centro-sur de la Cuenca del Duero, en un grupo numeroso de facies, que de oeste a este son, Facies Mirazamora, Facies Pozoantiguo, Facies Villalba de Adaja, Facies Madrigal de las Altas Torres y Facies Puente Runel.

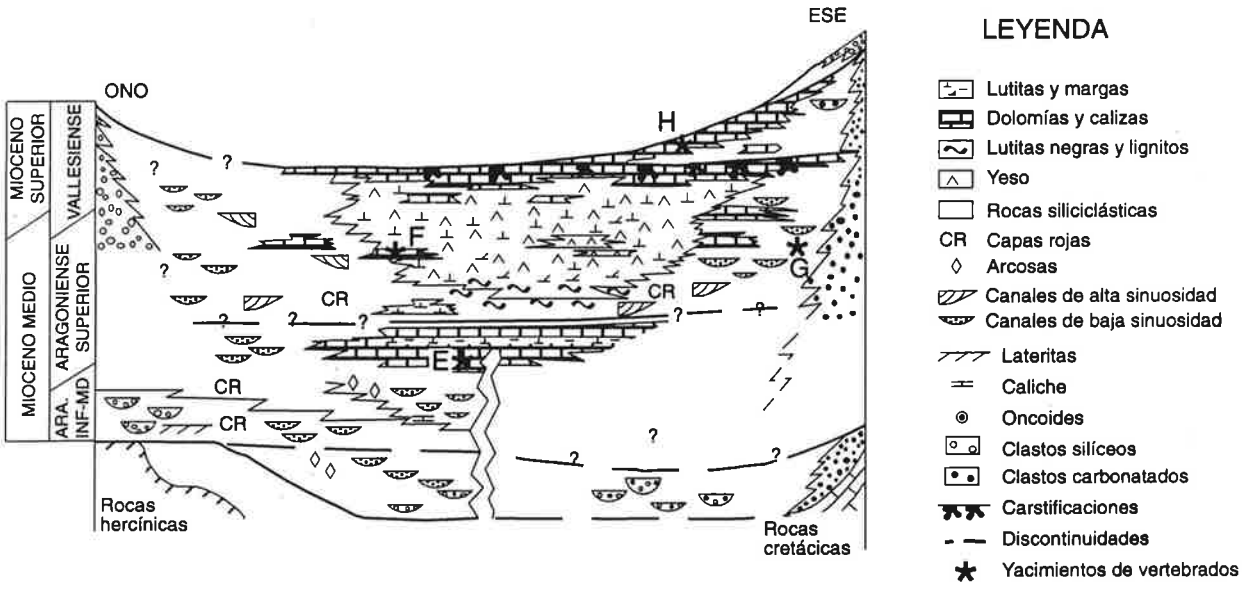


Figura 4.- Esquema estratigráfico del ciclo Mioceno medio-superior de la cuenca del Duero que muestra la distribución de los grupos más importantes facies, la situación de los yacimientos de vertebrados y discontinuidades principales: Dueñas (E), Torremormojón (F), Montejo de la Vega (G), y Los Valles de Fuentidueña (H). Modificado de Corrochano y Armenteros (1989).

En los esquemas de PORTERO *et al.,* (1982 y 1983) se realiza una síntesis del Terciario de la Cuenca del Duero, basándose en la bibliografía existente y en los trabajos de campo correspondientes a las hojas Magna realizadas por C.G.S.-IMINSA. En ella se describe resumidamente la serie estratigráfica general, los ambientes sedimentarios de las diferentes unidades litoestratigráficas y la posición espacial y temporal de los principales yacimientos de vertebrados. Asimismo, se analizan las relaciones laterales y verticales de las unidades neógenas descritas hasta ese momento, a lo largo de una transversal norte-sur de la Cuenca del Duero. La misma se extiende desde Guardo (Palencia) hasta Cardeñosa (Ávila), y atraviesa las provincias de Palencia y Valladolid. Esta transversal distingue las Facies: de la Serna, Cuestas, Tierra de Campos, Dueñas, Pedraja del Portillo, Villalba de Adaja, Puente Runel, Arévalo, Peromingo y San Pedro del Arroyo.

Otros trabajos de índole regional que han estudiado las unidades neógenas de zonas centrales de la Cuenca del Duero son los de CARBALLEIRA y POL (1986), MEDIAVILLA y DABRIO (1986, 1988) y MEDIAVILLA *et. al.,* (1996) y DEL OLMO *et al.,* (1982 c y d).

En la Hoja de Madrigal de las Altas Torres (454) se han realizado varias columnas estratigráficas estimadas como representativas de las unidades que afloran en la misma y se analizaron algunas de las secuencias sedimentarias más características de cada una de las unidades. Al mismo tiempo, se han recogido diferentes muestras para su análisis sedimentológico en laboratorio (granulometrías, láminas delgadas y difracción de rayos X).

Se han diferenciado varias unidades cartográficas correspondientes a medios sedimentarios fluviales:

- Arcosas fangosas rojizas y gris-verdoso, con cementación variable y frecuentes niveles de gravas de cuarcita (1); arcosas y fangos arcósicos gris-verdosos y pardos con niveles de arcosas gruesas, frecuentes niveles de suelos calcimorfos (2); arenas gruesas feldespáticas con gravas de cuarzo y cuarcita (3); niveles de arcosas cementadas (4); fangos arcósicos, a veces micáceos, y arcosas, con predominio de tonos pardos y, frecuentes niveles de suelos calcimorfos (5).

- Fangos arcósicos y arcosas finas, ocres, frecuentemente con estratificación centidecimétrica (6).

- Niveles carbonatados (7).

- Fangos oscuros (8)

- Arenas arcósicas blanquecinas (9); arenas arcósicas blanquecinas, gruesas, cementadas (10).

Estas unidades afloran en cortes de pequeño espesor, muy separados entre sí, situados a altitudes topográficas muy variadas y con frecuentes cambios laterales de facies entre ellos. Las columnas resultan de pequeño espesor, de manera que no se ha podido realizar un corte en campo, que represente la sucesión neógena de la Hoja de forma completa. Por ello, la identificación en campo de algunas unidades es bastante compleja debido a la cortedad de las columnas que apenas llegan a la decena de metros de espesor, ocasionando una pobreza en la calidad de los afloramientos, que hace difícil hasta la interpretación sedimentaria.

Las columnas estratigráficas realizadas en campo representan la mayoría de la veces, a una de las unidades diferenciadas. En este caso, existe un problema de situación correcta de algunos de los afloramientos, dentro de la columna estratigráfica general del Neógeno.

Los relieves situados al sur con las estribaciones occidentales del Sistema Central, y los ubicados al oeste, zonas aplanadas de Sayago y Alcañices del zócalo Hercínico, son los relieves más próximos a esta Hoja.

Dentro de la Hoja de Madrigal de las Altas Torres (454) no se han encontrado restos paleontólogicos clasificables que permitan una datación cronoestratigráfica precisa de las unidades. Los estudios paleontológicos en la Cuenca del Duero se inician con los trabajos de EZQUERRA (1837 y 1850), VILANOVA (1873), DANTÍN (1912) y PÉREZ DE PEDRO (1923) donde se describen los primeros fósiles de vertebrados. Otras aportaciones importantes son las realizadas por ROYO GÓMEZ (1929), HERNÁNDEZ PACHECO (1915 y 1943), HERNÁNDEZ y HERNÁNDEZ (1954), CRUSSAFONT y TRUYOLS (1960), JIMÉNEZ (1968, 1970, 1971, 1977, 1982, 1984 y 1986) y ALBERDI (1981).

Otros trabajos de índole paleontológica son los realizados por TRUYOLS y PORTA (1982), GONZÁLEZ-DELGADO *et al.,* (1986), CIVIS *et al.,* (1985, 1987 y 1989 a y b). Estos últimos autores estudian varios grupos de invertebrados fósiles como Gasterópodos, Bivalvos, Ostrácodos y Foraminiferos. La primera referencia que recoge una bioestratigrafía del Neógeno hecha con micromamíferos es efectuada por LÓPEZ MARTÍNEZ y DE BORJA SANCHIZ (1982).

PORTERO *et. al.*, (1982) asignan edades a una serie de yacimientos clásicos con restos fósiles, importantes en el ámbito de la Cuenca del Duero. Otros trabajos que aportan datos bioestratográficos son los de ÁLVAREZ SIERRA (1983), GARCÍA MORENO (1983), ÁLVAREZ SIERRA *et al.*, (1986 y 1990) y LÓPEZ MARTÍNEZ *et al.*, (1986).

CALVO *et al.*, (1993) proporcionan una bioestratigrafía actualizada para el Neógeno continental de las cuencas terciarias españolas, apoyándose en datos estratigráficos, sedimentológicos y paleontológicos.

1. 2. 1.- ARCOSAS FANGOSAS ROJIZAS Y GRIS-VERDOSO, CON CEMENTACIÓN VARIABLE Y FRECUENTES NIVELES DE GRAVAS DE CUARCITA (1); ARCOSAS Y FANGOS ARCÓSICOS GRIS-VERDOSOS Y PARDOS CON NIVELES DE ARCOSAS GRUESAS, FRECUENTES NIVELES DE SUELOS CALCIMORFOS (2); ARENAS GRUESAS FELDESPÁTICAS CON GRAVAS DE CUARZO Y CUARCITA (3); NIVELES DE ARCOSAS CEMENTADAS (4); FANGOS ARCÓSICOS, A VECES MICÁCEOS, Y ARCOSAS, CON PREDOMINIO DE TONOS PARDOS Y, FRECUENTES NIVELES DE SUELOS CALCIMORFOS (5).

Estas unidades neógenas se distribuyen por toda la Hoja de Madrigal de las Altas Torres (454), excepto en algunos afloramientos de la zona suroriental de la misma. Las unidades cartográficas diferenciadas en este apartado se encuentran en paso lateral interdigitado.

En esta Hoja estas unidades aparecen por debajo de la cota topográfica de 825 m, siendo el espesor total visible de este conjunto inferior a 70 m.

El límite inferior de estas unidades no es visible en esta Hoja; pero sí en la de Cantalpino (453) donde se muestra discordante con las unidades del Mioceno inferior. En la Hoja citada las unidades que son analizadas aquí aparecen por encima de la "Superficie del Guareña". El superior es concordante con la unidad de fangos arcósicos y arcosas finas, ocres, frecuentemente con estratificación centi-decimétrica (6).

Por encima de la Facies Villalba de Adaja de CORRALES *et. al.*, (1978) y CORRALES (1982), estos autores sitúan en disconformidad las Facies de Madrigal de las Altas Torres y de Puente Runel y a techo de éstas unos niveles carbonatados. Lateralmente y hacia el norte estas últimas facies se interdigitan con la Facies de Portillo definida por

CORRALES *et. al.*, (*op. cit.*) y CORRALES (*op. cit.*) constituida por arcillas y limos con yesos. Los sedimentos de esta Hoja son equivalentes a los de estas últimas Facies. No obstante, la unidad más inferior puede ser equivalente a las Facies de Villalba de Adaja de los autores citados.

En las Hojas de Castronuño (398) y Toro (370) JIMÉNEZ y GARCÍA MARCOS (1981 a y b) estas unidades se han denominado como Areniscas de Garcihernández o Cantalapiedra (JIMÉNEZ,1973). En las Hojas de Valladolid (372) y de Portillo (400) es equivalente a la Unidad Pedraja del Portillo descritas por DEL OLMO *et al.*, (1982 c y d).

Las columnas estratigráficas más representativas de esta unidad son las denominadas Madrigal I y II, Horcajo de las Torres, Lomoviejo, Blasconuño de Matacabras y Cantalapiedra (Figs. 5, 6, 7, 8, 9 y 10). En ellas las unidades están constituidas por capas de limos y arenas de tamaño de grano medio a fino, entre las que se intercalan capas de conglomerados y arenas de grano grueso. Los espesores de todas estas litologías son muy variables, sin definir un patrón tipo en esta Hoja. Al mismo tiempo las transiciones entre unas y otras son netas o graduales.

Las capas de limos y arenas aparecen dentro de esta unidades con toda las transiciones de tamaños posibles. Son abundantes las capas de arenas limosas y de limos arenosos de colores pardo, rojizo y gris-verdoso. En estas unidades son menos frecuentes las capas de limos individualizadas. Con frecuencia suelen aparecer láminas de mica.

La matriz es limoso-arcillosa y aparecen masivas, ocasionalmente con granoselección. Son frecuentes las hidromorfías, las migraciones de manganeso y de arcillas, rizolitos y, a veces, se aprecia un incipiente enrejado de carbonato. Lateralmente se aprecian niveles de suelos calcimorfos de extensión lateral y espesor reducidos. Las facies más abundantes son Fm y Sm y, ocasionalmente P.

Forman cuerpos sedimentarios de geometría tabular de extensión lateral mayor de 200 m y espesor inferior a 4 m.

Las arenas de tamaño de grano grueso y los conglomerados aparecen en capas intercaladas entre las litologías anteriores. Las primeras aparecen con una matriz de limos y arenas de grano fino, y ocasionalmente presentan una débil cementación de sílice.

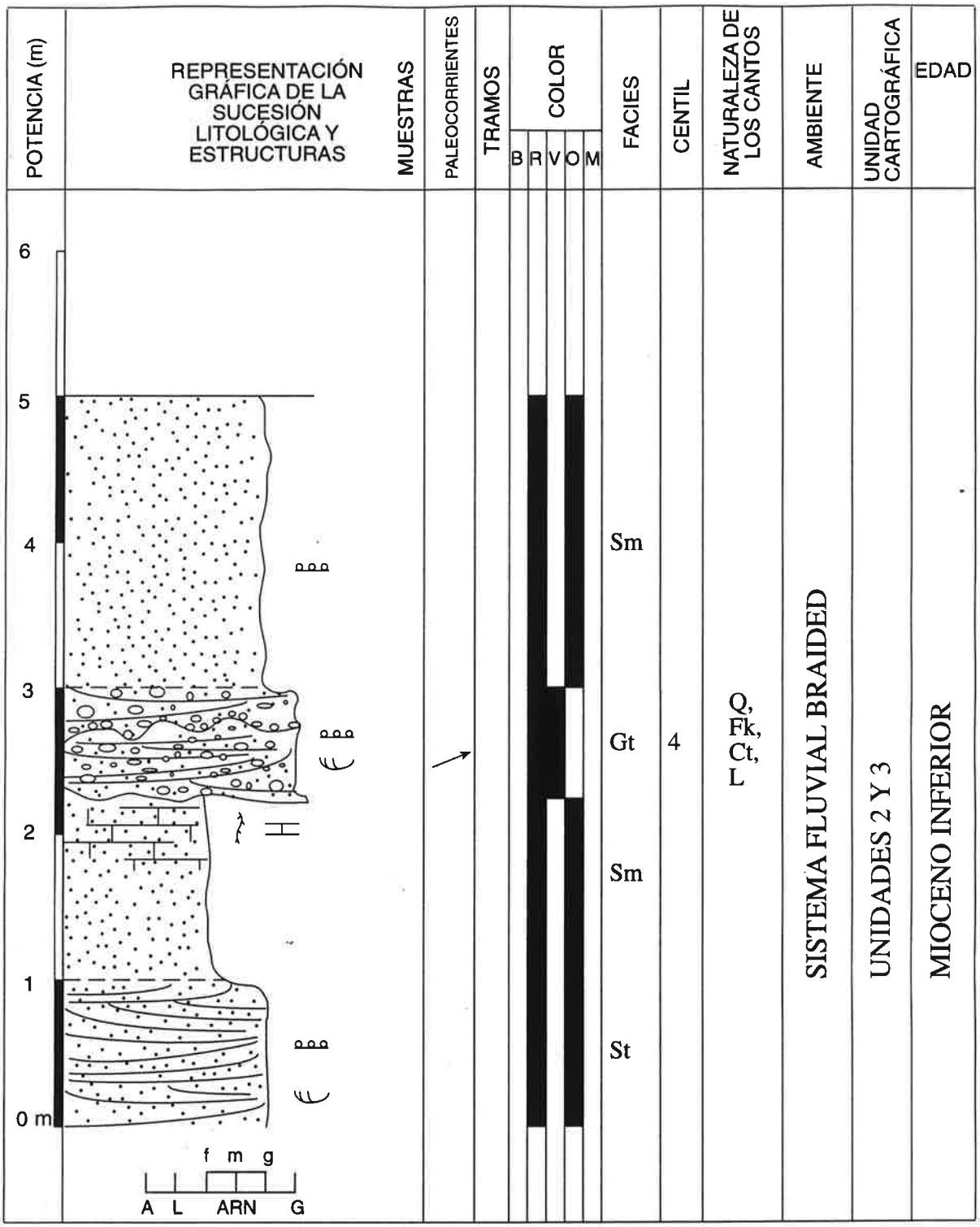


Figura 5: columnas estratigráfica de Madrigal I

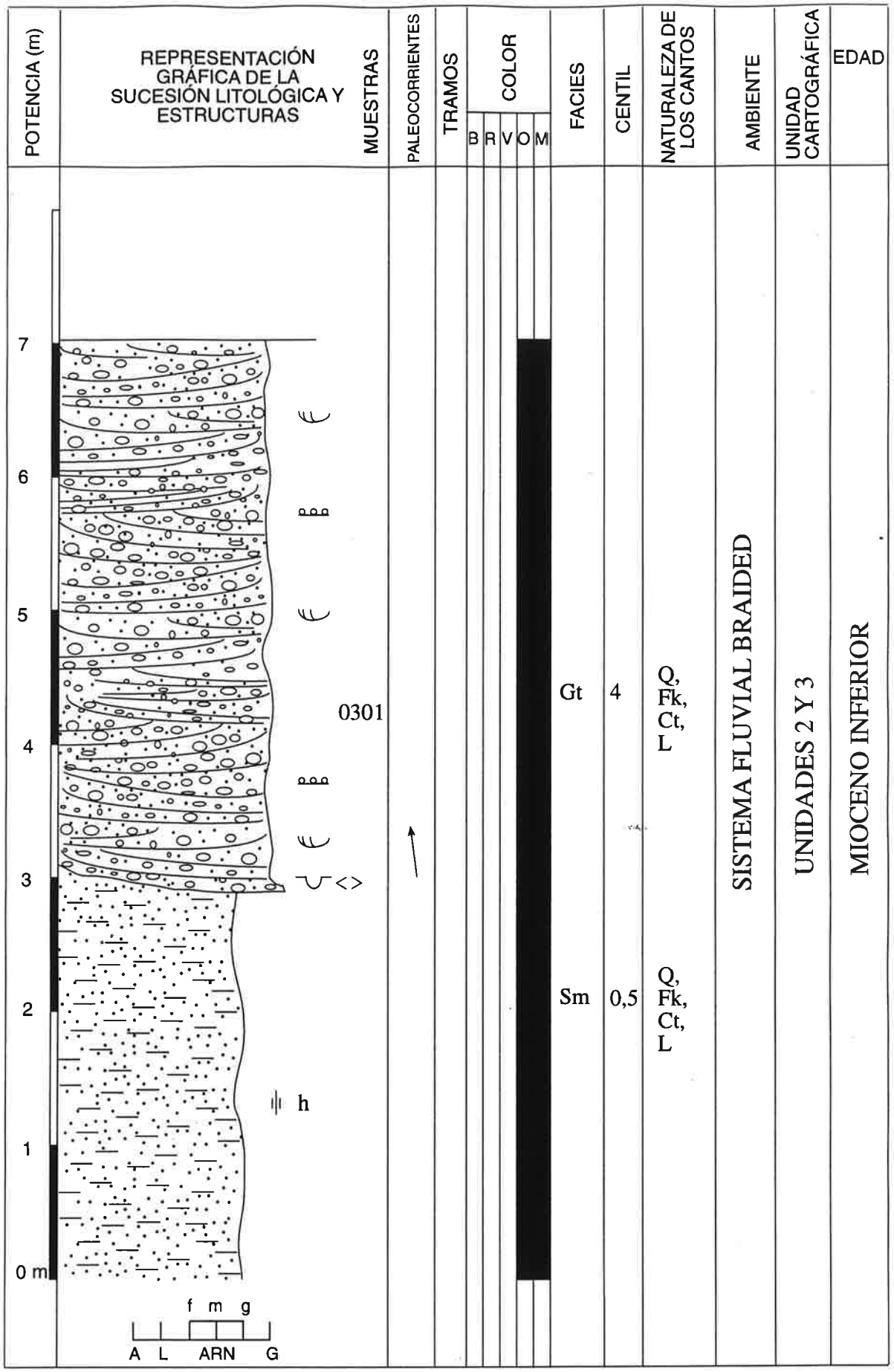


Figura 06.- Columna estratigráfica de Madrigal II

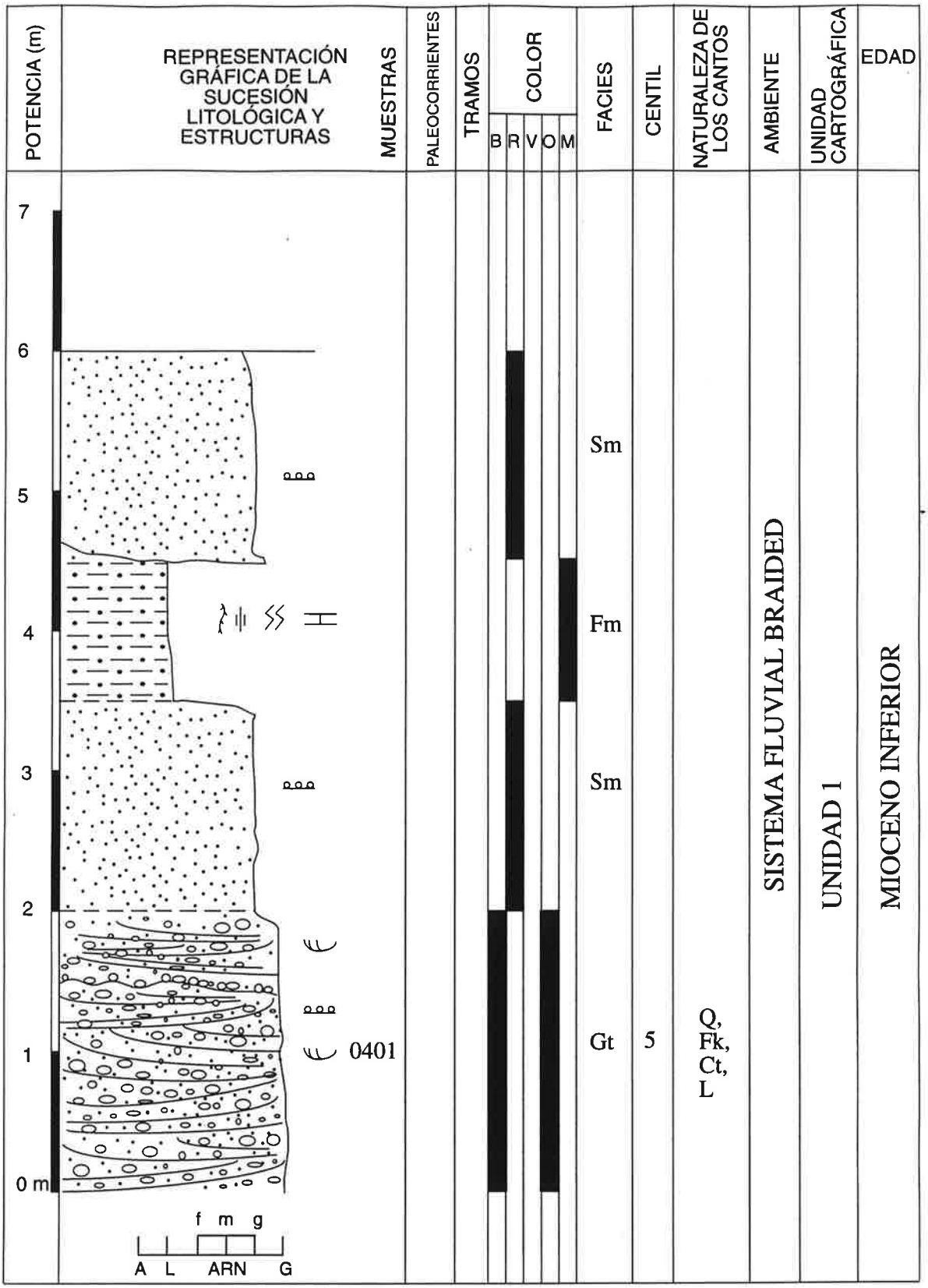


Figura 07.- Columna estratigráfica de Horcajo de las Torres

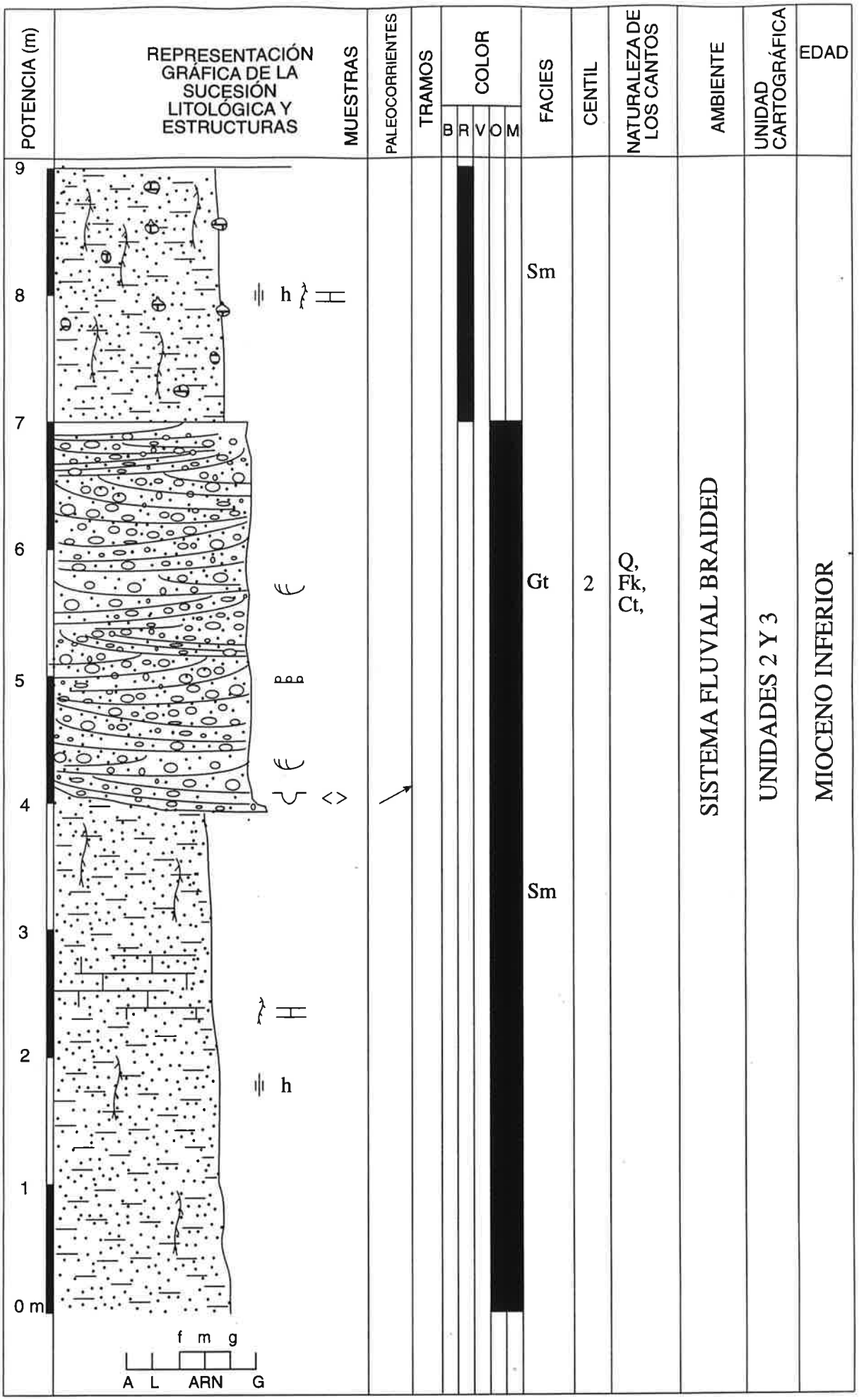


Figura 08.- Columna estratigráfica de Lomoviejo

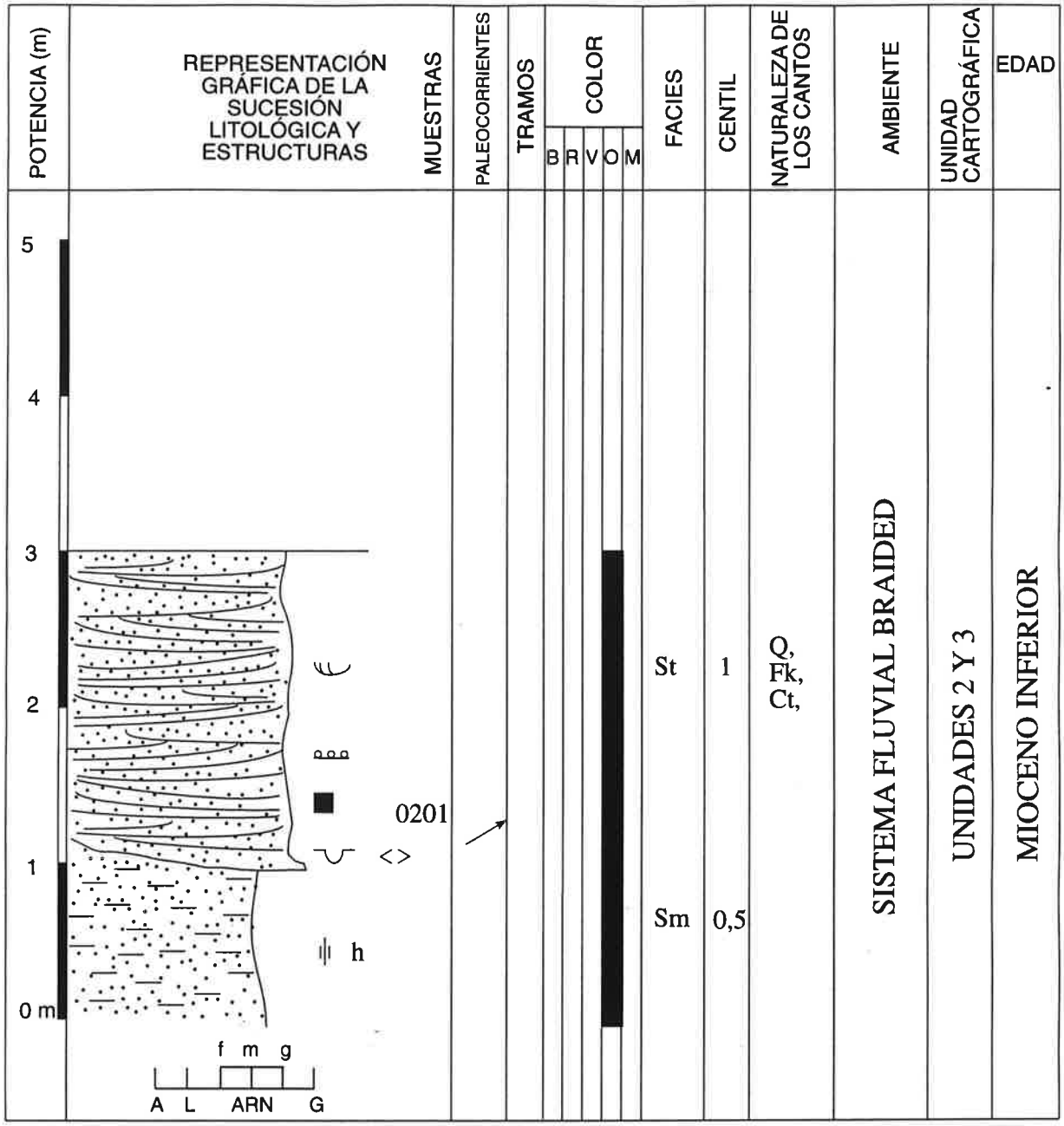


Figura 09.- Columna estratigráfica de Blasconuño

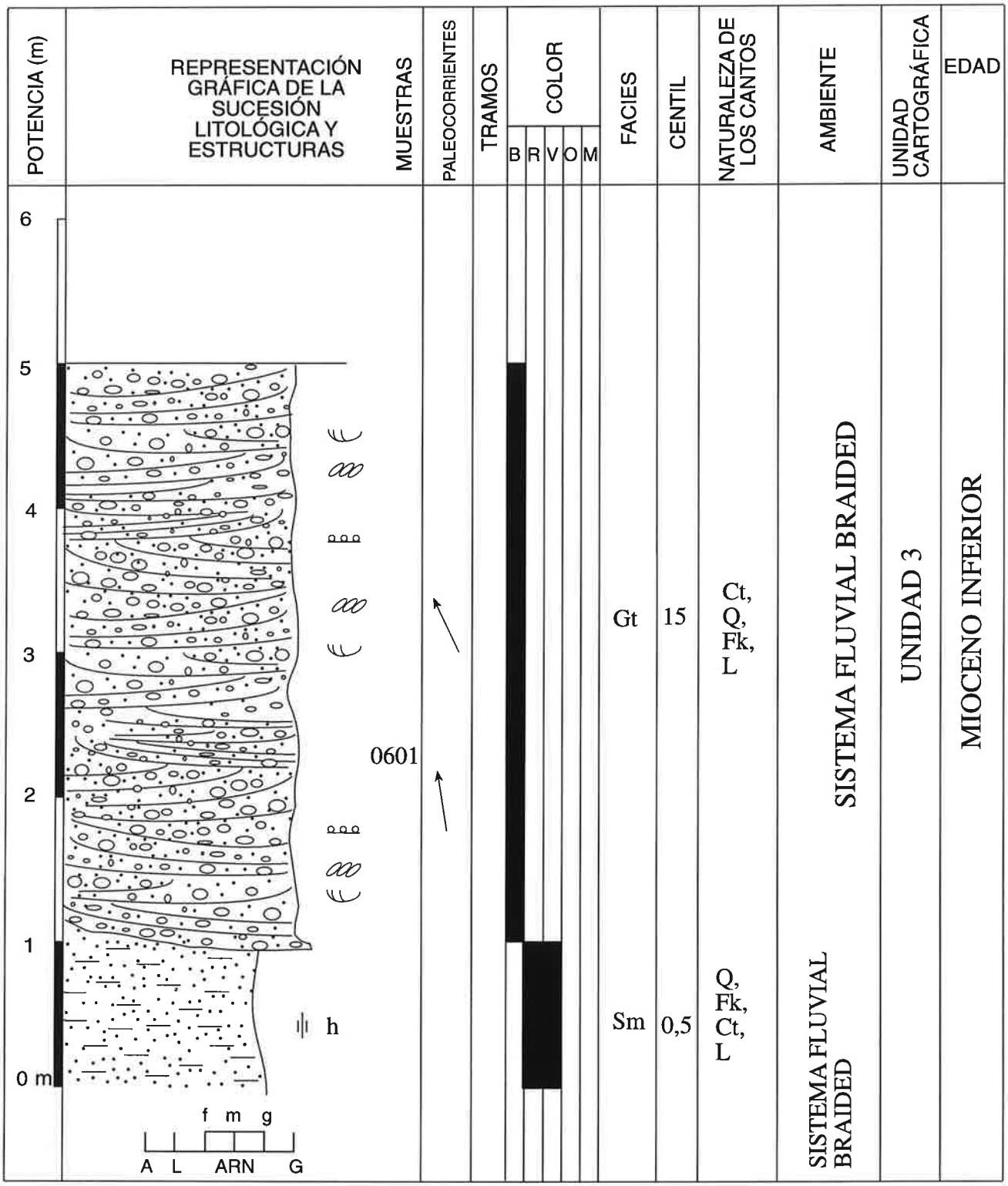


Figura 10.- Columna estratigráfica de Cantalapiedra

La composición mayoritaria es de cuarzo y feldespato, y también presentan algunos clastos de cuarcita y lidita en hiladas. Presentan estratificación cruzada de media a gran escala con *sets* de hasta 2 m de amplitud. La facies más frecuente es St.

Presentan una geometría canalizada con la base erosiva de relieve medio y el techo plano. La extensión lateral de esta geometría es inferior a 50 m y su espesor es inferior a 3 m.

Los conglomerados son de color de color rojo, marrón y ocre, con una matriz de arenas y ligeramente cementadas por sílice. La composición de los clastos es de cuarzo, feldespato, cuarcita y liditas. El máximo tamaño encontrado en esta unidad es de 5 cm y el tamaño medio es inferior a 2 cm. La forma de los clastos es subredondeada a redondeada.

Se ordenan con estratificaciones cruzadas en surco de media a gran escala en facies Gt, con *sets* de hasta 3 m de amplitud. La facies más abundantes es Gt.

Forman cuerpos sedimentarios de geometría lenticular con la base erosiva y canalizada. Su espesor es inferior a 4 m y su extensión lateral es inferior de 100 m.

Lateralmente, las areniscas con un tamaño de grano grueso y los conglomerados dan paso a arenas de grano más fino y a limos arenosos, a veces, bioturbados ya analizados anteriormente.

Los cuerpos sedimentarios conglomeráticos se interpretan como canales de baja sinuosidad, con depósitos en forma de barras de gravas que migran libremente por el lecho. La relación anchura/profundidad es de 30/5. Por otro lado, los sedimentos finos presentan hidromorfías y bioturbaciones y se interpretan como un depósito de llanura de inundación. Todo parece indicar un sistema fluvial bien jerarquizado de baja sinuosidad, con canales bien definidos, que se mueven lateralmente en la llanura de inundación.

Los cuerpos canalizados representan un volumen de sedimentos mínimo en relación con los depósitos de la llanura de inundación, que son los más abundantes en esta unidad. Las características sedimentológicas permiten diferenciar canales de baja sinuosidad y carga de conglomerados y arenas. Las paleocorrientes medidas señalan una dirección de los paleoflujos dirigidas hacia el NE y localmente hacia le NNO.

La posición estratigráfica que ocupan estas unidades se localiza por encima de la alteración (rubefacción y encostramiento) que se da bajo la superficie del Guareña, como se

aprecia en la Hoja de Cantalpino (453). Esta alteración es denominada por algunos autores como "alteración roja" (MARTÍN-SERRANO, 1988; BLANCO *et al.*, 1989 a y b). Los procesos micromorfológicos de esta alteración han sido ampliamente analizados en los trabajos de MARTÍN-SERRANO (*op. cit.*), BLANCO *et al.*, (*op. cit.*) y BLANCO (1991), entre otros.

En la Hoja de Portillo (400) se le asigna una edad comprendida entre el Orleaniense superior y el límite Astaraciense-Vallesiense (Mioceno inferior-Mioceno medio) haciéndola equivalente a la Facies Villalba de Adaja. Por nuestra parte se considera una edad para estos sedimentos de Mioceno inferior, al encontrase por encima también de la unidad de areniscas y conglomerados de matriz roja del Mioceno inferior más basal de la Hoja de Cantalpino (453).

1. 2. 2.- FANGOS ARCÓSICOS Y ARCOSAS FINAS, OCRES, FRECUENTEMENTE CON ESTRATIFICACIÓN CENTI-DECIMÉTRICA (6); NIVELES CARBONATADOS (7)

Estas unidades aparecen de forma poco extensa en el cuadrante suroriental de la Hoja, con un espesor total en conjunto superior a los 20 m. Ambas unidades se localizan entre las cotas de 825 m y 845 m. El paso lateral entre ellas es interdigitado.

El límite inferior es concordante con las unidades arcósicas anteriores, aunque ocasionalmente pueden estar en tránsito lateral con ellas. El superior es concordante con las unidades, fangos oscuros (8); arenas arcósicas blanquecinas (9) y arenas arcósicas blanquecinas, gruesas, cementadas (10).

Las equivalencias de estas dos unidades son similares a las mencionadas en el apartado anterior. En la Hoja colindante por el sur de Fontiveros (480) es equivalente a los "fangos arcósicos y arenas limosas beige-rojizas con cantos plutónicos y metamórficos dispersos" cartografiadas por AGUEDA *et al.*, (1978 y 1982).

La columnas representativa de estas unidades es la de Canales (Fig. 11). En ella aparecen dos tramos uno inferior detrítico y el otro superior carbonatado. El primero se corresponde con la unidad 6 y el superior con la unidad 7.

En el tramo inferior las secuencias aparecen bien formadas y muestran una tendencia granodecreciente. En la base de las mismas se encuentran arenas de tamaño de grano muy

granodecreciente. En la base de las mismas se encuentran arenas de tamaño de grano muy grueso a fino a techo. La composición es arcósica con cantos dispersos de cuarzo y feldespato y, de tamaño inferior a 1 cm. El color es ocre y marrón claro.

Muestran granoselección y estratificación cruzada en surco con *sets* de hasta 20 cm. Hacia el techo son masivas. Con frecuencia, estas últimas contienen hidromorfías. Las facies principales son St y Sm.

Presentan una geometría lenticular, con la base erosiva de relieve pequeño y canalizada. La extensión lateral es inferior a 30 m y la potencia no supera los 2 m.

Gradualmente hacia la parte superior de la secuencia aparecen limos arenosos. Son de color marrón claro y ocres. Pueden contener rizolitos, que a veces penetran hasta la parte basal de la secuencia y un enrejado de carbonato.

Se muestran masivos y como facies más típica se halla Fm. La geometría de estos depósitos es de tendencia tabular.

En general, estas litologías presentan una ciclicidad de estructuras sedimentarias que se basa en estratificaciones cruzadas de tendencia plana y de pequeña escala en la base, a la que suceden gradualmente, areniscas masivas y finalizan en limos masivos. Por lo cual, la secuencia típica es St — Sm — Fm.

El tramo superior es de naturaleza carbonatada. En general tienen un espesor inferior a 2 m, y se corresponden con calizas arenosas, de color blanco, que pueden pasar lateralmente hacia calizas micríticas de color gris. Muestran una geometría tabular con ese espesor y con una extensión lateral de varios kilómetros. En ocasiones, aún se conserva la estratificación original del sedimento arenoso.

Con todo, la interpretación sedimentaria de estas unidades cartográficas está realizada teniendo en cuenta la relación vertical y lateral de las facies sedimentarias que aparecen en ella.

Inicialmente, las arenas y limos basales se atribuyen a ambientes de tipo fluvial con canales trenzados, con una relación anchura/profundidad de 30/2, y con la carga de fondo arenosa. Sobre ellos, los limos se interpretan como un producto de un ambiente de llanura de inundación adosado a los canales fluviales.

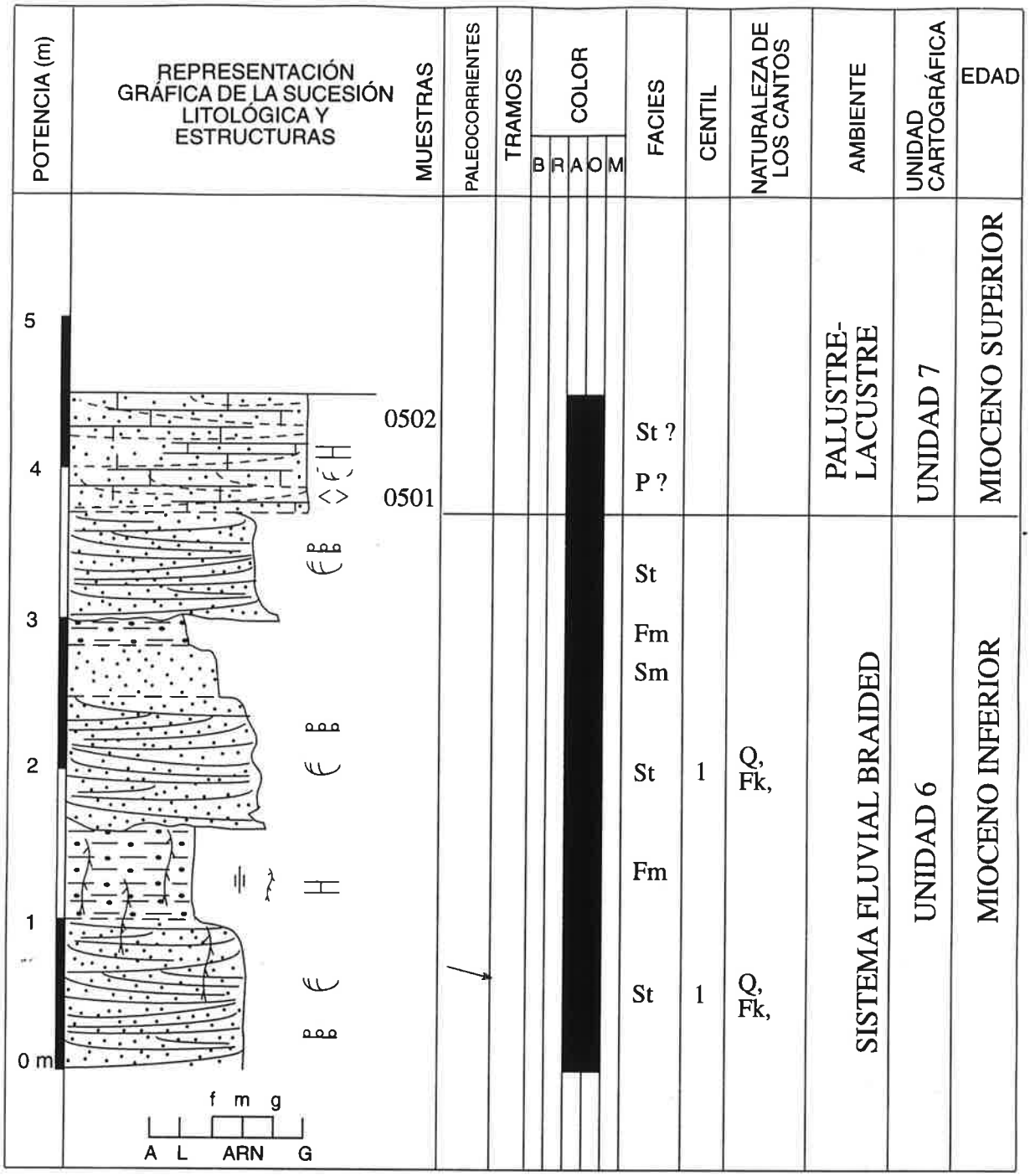


Figura 11.- Columna estratigráfica de Canales

Los sedimentos de este tramo pueden ser modificados en una etapa posterior de alteración edáfica, que se corresponde con el tramo carbonatado. Éste representa a ambientes palustres y de llanura fluvial sometida a fuertes procesos edáficos, llegando a formar horizontes de costras carbonatadas. El origen de la mayoría de estas calcretas es edáfico y se producen como respuesta a los procesos de epigénesis carbonatada. Para ello es necesaria la alternancia de periodos húmedos con periodos secos.

Al no disponer de restos fósiles clasificables, la edad atribuida a estas unidades se ha realizado teniendo en cuenta la correlación con las unidades definidas en las Hojas colindantes. Así, en la Hoja de Fontiveros (480) se les atribuye una edad Mioceno inferior-Mioceno superior. Por nuestra parte se ha considerado esta misma edad para los depósitos de esta unidad.

1. 2. 3.- FANGOS OSCUROS (8); ARENAS ARCÓSICAS BLANQUECINAS (9) Y ARENAS ARCÓSICAS BLANQUECINAS, GRUESAS, CEMENTADAS (10).

Están situadas en el cuadrante suroriental de la Hoja, donde la extensión de los afloramientos es muy reducida. Se localizan en afloramientos ya en contacto con las Hojas colindantes de Arévalo (455) y Fontiveros (480). La potencia máxima visible en esta Hoja es de 20 m como se observa en el pico Cuestas.

Estas unidades se hallan en paso lateral interdigitado y se sitúan de forma concordante sobre las anteriores unidades. Con ellas finaliza la sedimentación terciaria en esta Hoja.

Se corresponden con la Facies de San Pedro del Arroyo que CORRALES *et. al.*, (1978) y CORRALES (1982) sitúan por encima de los niveles carbonatados del techo de las Facies de Madrigal y de Puente Runel de los autores. Asimismo, se correlaciona con los "fangos arenosos beige-rojizos, con intercalaciones margosas y frecuentes niveles continuos y discontinuos de carbonatos" cartografiados por AGUEDA *et al.*, (1978 y 1982) en la Hoja de Fontiveros (480).

Litológicamente son limos arenosos y arenas sueltas de composición arcósica y colores marronáneos y blanquecinos.

Los limos tienen un contenido en arena medio-alto, con una cantidad de limo estimada en 40-50% y un porcentaje de gravas de 10%. El aspecto semiderrubiado de estas

estimada en 40-50% y un porcentaje de gravas de 10%. El aspecto semiderrubiado de estas litologías y su corta extensión impiden señalar otras características.

Las arenas pueden llegar a tener una cantidad de carbonato apreciable y estimada en un 25%, ello confiere al sedimento una coloración blanca. Se corresponden con arenas de cuarzo y feldespato con algunos cantos y gravas dispersos de un diámetro menor de 4 cm. El contenido en arcillas es bajos inferior al 15%.

Aparecen en niveles lenticulares de espesor inferior a 5 m y extensión lateral variable.

Se interpretan estas unidades como un producto de ambientes distales de una llanura de inundación fluvial. Los fangos se depositan en la llanura de inundación con la posibilidad de existencia de charcas someras y las arenas en el interior de los canales donde se depositan formando barras y megarriples arenosos.

La edad de estas unidades es problemáticas ya que no se dispone de ningún dato paleontológico que permita datarlas. Al situarse por encima de las unidades definidas anteriormente se les ha atribuido en esta Hoja una edad Mioceno medio-Mioceno-superior.

2.- BIBLIOGRAFÍA

AEROSERVICE LTD. (1967).- Mapa Geológico de la Cuenca del Duero, E. 1:250.000. *Inst. Nacional de Colonización-IGME.* Madrid.

ÁGUEDA VILLAR, J. A., COLMENERO NAVARRO, J. R. Y SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1978): *Memoria y Mapa Geológico de la Hoja nº 480 (Fontiveros).* 2ª Serie-MAGNA. IGME. Madrid. 48 pp.

ALBERDI, M. T., LÓPEZ, N., MORALES, J., SESÉ, C., SORIA, D. (1981). Bioestratigrafía y Biogeografía de la fauna de mamíferos de Los Valles de Fuentidueña (Segovia). *Estudios Geol.* 37 (5-6): 1-516.

ALONSO GAVILÁN, G. (1981): *Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno del borde SO de la Cuenca del Duero (provincia de Salamanca).* Tesis Doctoral (Inédita). Univ. de Salamanca. 435 p.

ALONSO GAVILÁN, G. (1984): Evolución del sistema fluvial de la Formación Areniscas de Aldearrubia, (Paleógeno superior) (provincia de Salamanca). *Mediterránea Ser. Geol.,* 3: 107-130.

ALONSO GAVILÁN, G. (1986): Paleogeografía del Eoceno superior-Oligoceno en el SO de la Cuenca del Duero (España). *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 22: 71-92.

ALONSO GAVILÁN, G., BLANCO, J. A., SÁNCHEZ MACÍAS, S., FERNÁNDEZ MACARRO, B., SANTISTEBAN NAVARRO, J. I. (1989a): Alteraciones asociadas a los paleosuelos de las Areniscas de Villamayor (Salamanca). *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* Vol. Esp. 5: 187-207.

ALONSO GAVILÁN, G., DABRIO, C. J., MEDIAVILLA, R. M., ARMENTEROS, I. (1989b): Procesos sedimentarios y desarrollo de sand flats en ríos arenosos del Eoceno del suroeste de la Depresión del Duero. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* Vol. Esp. 5: 159-176.

ALONSO GAVILÁN, G., RECIO, C., FERNÁNDEZ MACARRO, B., BLANCO, J. A. (1986): Control sedimentológico de los procesos de alteración y rubefacción en la Formación Areniscas de Aldearrubia (Eoceno superior, Salamanca). *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 22: 37-59.

ALONSO GAVILÁN, G., SÁNCHEZ BENAVIDES, F. G. (1992): Sedimentología del paleógeno de los alrededores de Salamanca. *III Cong. Geol. Esp.,* Salamanca, Excursiones: 300-309.

ALONSO GAVILÁN, G.; VALLE, M. F.; ARMENTEROS, I.; GONZÁLEZ DELGADO, J. A.; CIVIS, J. y HERRERO, A. (1997): Stratigraphy and palaeoecology Upper Miocene of Castrillo del Val area (Burgos, Spain). En: The Neogene Continental of the Duero Basin (Spain), (G. Alonso Gavilán y M. F. Valle Coordinators). Second Congress Regional Committee on Atlantic Stratigraphy (R. C. A. N. S.) Salamanca (Spain), Field Trip Guide Nº 1: 46-55.

ALONSO-GAVILÁN, G.; ARMENTEROS, I.; CARBALLEIRA, J.; CORROCHANO, A.; DABRIO, C.; JIMENEZ, E.; LOPEZ, N.; OLIVÉ, A.; DEL OLMO ZAMORA, P.; POL, C. Y PORTERO, J.M., (1983). La depresión del Duero. In: *Geología de España. Libro Jubilar J.M. Ríos*, 2, Inst. Geol. Min. España, 487-489. Madrid.

ÁLVAREZ SIERRA, M. A. (1983). Paleontología y Bioestratigrafía del Mioceno superior del sector central de la Cuenca del Duero. Estudio de los micromamíferos de la serie de Torremormojón (Palencia). Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense. Madrid.

ÁLVAREZ-SIERRA, M. A. Y GARCÍA MORENO, E. (1986): New Gliridae and Cricetidae (Mamm. Rod.) from the Middle and Upper Miocene of the Duero Basin, Spain. *Stud. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,*

XXIII: 145-189.

ÁLVAREZ-SIERRA, M. A.; CIVIS, J.; CORROCHANO, A.; DAAMS, R.; DABRIO, C. J.; GARCÍA MORENO, E.; GONZÁLEZ, A.; LÎPEZ MARTÍNEZ, N.; MEDIAVILLA, R.; RIVAS CARBALLO, R. Y VALLE, M. F. (1990): Un estratotipo del límite Aragoniense-Vallesiense (Mioceno medio-Mioceno superior) en la sección de Torremormojón (Cuenca del Duero, provincia de Palencia). *IV Jornadas de Paleontología, Salamanca.* Actas de Paleontología 57-64.

ARMENTEROS, I. (1986): *Estratigrafía y Sedimentología del Neógeno del sector suroriental de la Depresión del Duero.* Ediciones Diputación de Salamanca, 471 p.

ARMENTEROS, I. (1994): Síntesis del Paleógeno del borde oriental de la Cuenca de Almazán (Soria): Geología del yacimiento de Mazaterón. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 29: 145-156.

ARMENTEROS, I., BUSTILLO, M. A. (1996): Sedimentología, paleoalteraciones y diagénesis en la unidad Carbonática de Cihuela (Eoceno superior de la Cuenca de Almazán, Soria). *Geogaceta,* 20 (2): 266-269.

ARMENTEROS, I.; VALLE, M. F.; ALONSO GAVILÁN, G.; RIVAS CARBALLO, M. R. y HERRERO, A. (1997): Continental Neogene of Peñafiel- Los Valles de Fuentidueña (Valladolid- Segovia) area. Biostratigraphic problems. En: The Neogene Continental of the Duero Basin (Spain), (G. Alonso Gavilán y M. F. Valle Coordinators). Second Congress Regional Committee on Atlantic Stratigraphy (R. C. A. N. S.) Salamanca (Spain), Field Trip Guide N° 1: 56-65.

BLANCO, J. A. (1991): Argilización rubefacción y encostramiento carbonatados en la Unidad Roja Miocena del borde SW de la Cuenca del Duero. En *Alteraciones y paleoalteraciones en la morfología del oeste peninsular*. Pág 225-238

BLANCO, J. A., CORROCHANO, A., MONTIGNY, R, THUIZAT, R. (1982): Sur l'âge du début de la sédimentation dans le basin du Duero (Espagne). Attribution au Paléocene par dataction isotopique des alunites de l'unité inférieure. *R. C. Acad. Sc. Paris,* Serie II.295: 259-262.

BLANCO, J. A., CANTANO, M., ARMENTEROS, I., FERNÁNDEZ MACARRO, B., SÁNCHEZ MACÍAS, S. (1989): Superposiciones de procesos de alteración en la Serie Roja miocena de la Fosa de Ciudad Rodrigo. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* Vol. Esp. 5: 223-238.

BLANCO, J. A., ALONSO GAVILÁN, G., FERNÁNDEZ MACARRO, B. y SÁNCHEZ MACÍAS, S. (1989): La alteración roja miocena sobre las Areniscas de Villamayor. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* Vol. Esp. 5: 209-222.

CALVO, J. P.; DAAMS R.; MORALES, J.; LÓPEZ-MARTÍNEZ, N.; AGUSTI, J.; ANADÓN, P.; ARMENTEROS, L.; CABRERA, L.; CIVIS. J.; CORROCHANO, A.; DÍAZ-MOLINA, M.; ELÍZAGA, E.; HOYOS, M.; MARTÍN-SUÁREZ, E.; MARTÍNEZ, J.; MOISSENET, E.; MUÑOZ, A.; PÉREZ-GARCÍA, A.; PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; PORTERO, J. M.; ROBLES, F.; SANTISTEBAN, C.; TORRES, T.; VAN DER MEULEN, A. J.; VERA. J. A. Y MEIN, P. (1993): Up-to-date Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *Rev. Soc. Geol. Esp. 6: 29-40.*

CARBALLEIRA, J. y POL, C., (1986): Características y evolución de los sedimentos lacustres Miocenos de la Región de Tordesillas ("Facies de las Cuestas" en el sector Central de la Cuenca del Duero). *Stud. Geol.*

Salmant. Univ. Salamanca, XXIII, 213-246.

CIVIS, J.; ARMENTEROS, I.; FLORES, J. A.; GONZÁLEZ-DELGADO, J. A.; MEDIAVILLA, M. R.; RIVAS CARBALLO, M. R. SIERRO, F.J. Y VALLE, M. F.(1989 b). La fauna (Invertebrados) y Flora Fósil del Neógeno en Castilla y León (Zamora, Palencia y Valladolid). *Informe Interno Univ. de Salamanca.* Inédito, 76 págs. 7 láms.

CIVIS, J.; ARMENTEROS, I.; VALLE, M. F.; GONZÁLEZ-DELGADO, J. A.; RIVAS, M. R. SIERRO, F. J. Y FLORES, J. A., (1989 a). Moluscos, Ostrácodos y Palinología de las facies fluvio-lacustres del Neógeno del SE de la provincia de Valladolid (Cuenca del Duero)*Geogaceta*, 6, 78-81.

CIVIS, J.; GARCÍA MARCOS, J. M. Y JIMÉNEZ, E., (1982). Ostracofauna de la Facies cuestas en el borde occidental dela Cuenca del Duero. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI, 153-167.

CIVIS, J.; SIERRO, F. J.; FLORES, J. A.; ANDRÉS, I.; GONZÁLEZ-DELGADO, J. A.; VALLE, M. F. Y RIVAS CARBALLO, M. R. (1987). Estudio de Invertebrados y palinomorfos del Paleógeno y Neógeno en la Provincia de Burgos. Obra Social de la Caja de Ahorros Municipal de Burgos (Inédito), 128 p.

CIVIS, J.; VALLE, M. F.; GONZÁLEZ-DELGADO, J. A.; ARMENTEROS, I.; SIERRO, F.J.; FLORES, J. A. Y ANDRÉS, I. Y RIVAS CARBALLO, M. R. (1990): Invertebrados y palinofloras en el Neógeno de la Provincia de Burgos (Cuenca del Duero). *IV Jornadas de Paleontología, Salamanca.* Actas de Paleontología 103-120.

CIVIS, J.; VALLE, M. F.; GONZÁLEZ-DELGADO, J. A.; SIERRO, F. J.; FLORES, J. A. Y ANDRÉS, I. (1985): *Los Invertebrados y la Palinología en la Cuenca del Duero.* En: Investigaciones Salmantinas en Paleontología. Rev. Prov. de Estudios nº 15. 30-34.

COLMENERO, J. R.; GARCÍA RAMOS, J. C.; MANJÓN, M.; Y VARGAS, I. (1982 a): Evolución de la sedimentación terciaria en el borde N. de la Cuenca del Duero entre los valles del Torío y Pisuerga (León-Palencia). I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 171-181.

COLMENERO, J. R.; MANJÓN, M.; GARCÍA RAMOS, J. C.; Y VARGAS, I. (1982 b): Depósitos aluviales cíclicos en el Paleógeno del borde N. de la Cuenca del Duero (León-Palencia). I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 185-196.

COLMENERO, J. R.; VARGAS, I.; GARCÍA RAMOS, J. C.; MANJîN, M.; GUTIÉRREZ ELORZA, M. Y MOLINA, E. (1982 c): Memoria explicativa del Mapa Geológico de España E. 1: 50.000, Hoja nº 131 (15-08) (Cistierna). Segunda serie MAGNA-Primera edición, 95 p. *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

COLMENERO, J. R.; VARGAS, I.; GARCÍA-RAMOS, J. C.; MANJÓN, M., CRESPO ZAMORANO, A Y MATAS GONZÁLEZ, J. (1978): Mapa Geológico de España E. 1: 50.000, Hoja nº 132 (16-08) (Guardo). Segunda serie MAGNA-Primera edición. *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

CORDERO, P., CORROCHANO, A., CARBALLEIRA, J. (1982): El Paleógeno del sector septentrional de la Cuenca de Ciudad Rodrigo (alrededores de Torresmenudas, Salamanca). *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min.,* España, 6 (1): 199-207.

CORRALES, I., CARBALLEIRA, J., CORROCHANO, A., POL, C., ARMENTEROS, I. (1978): Las

facies miocenas del sector sur de la Cuenca del Duero. *Publ. Depto. Estrat. Univ. Salamanca,* 9: 7-15.

CORRALES, I. (1982): El Mioceno al sur del río Duero (sector occidental). *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 709-713.

CORROCHANO, A (1980): Los sistemas de abanicos aluviales del Paleógeno de Zamora. *IX Cong. Nac. Sedim.,* Salamanca, Guía de campo, 48-77. Univ. Salamanca.

CORROCHANO, A (1982): El Paleógeno del borde occidental de la Cuenca del Duero (provincia de Zamora). *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min.,* España, 6 (2): 687-697.

CORROCHANO, A. (1977): *Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno de la provincia de Zamora.* Tesis Doctoral (Inédita). Univ. de Salamanca.

CORROCHANO, A. y ARMENTEROS, I. (1989): Los sistemas lacustres de la Cuenca terciaria del Duero. *Acta Geol. Hisp.,* 24: 259-279.

CORROCHANO, A., CARBALLEIRA, A. (1983 a): Las depresiones del borde suroccidental de la Cuenca del Duero. In: *Libro Hom. J.M: Ríos, Geología de España.* (Comba, J.A., Ed.). IGME. II: 513-521.

CORROCHANO, A., CARBALLEIRA, A. (1983 b): El terciario del ángulo noroeste de la Cuenca del Duero. In: *Libro Hom. J.M: Ríos, Geología de España.* (Comba, J.A., Ed.). IGME. II: 502-507.

CORROCHANO A. y VALLE M. F. (1997): Lacustrine-Palustrine cycles in the Micene of the Duero Basin. Torremormojon section (Palencia). En: The Neogene Continental of the Duero Basin (Spain), (G. Alonso Gavilán y M. F. Valle Coordinators). Second Congress Regional Committee on Atlantic Stratigraphy (R. C. A. N. S.) Salamanca (Spain), Field Trip Guide N° 1: 56-65.

CORROCHANO, A., PENA DOS REIS, R. (1986): Analogías y diferencias en la evolución sedimentaria de las Cuencas del Duero, Occidental Portuguesa y Lousa (Península Ibérica). *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 22: 309-326.

CRUSSAFONT, M. y TRUYOLS, J. (1960). El Mioceno de la Cuenca de Castilla y de la Cordillera Ibérica. *Notas y Com. Inst. Geol. Min. España,* 60: 127-140.

CRUSSAFONT, M. y VILLALTA, J. F. DE (1954): Ensayo de síntesis sobre el Mioceno de la Meseta Castellana. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., T. Extr. Homenaje Hernández-Pacheco* 215-227.

DANTÍN, J. (1912). Noticias del descubrimiento del *Mastodon* y otros mamíferos en el cerro del Cristo del Otero (Palencia). *Bol. Real . Soc. Esp. Hist. Nat.,* 12: 78-84.

DEL OLMO, P.; GUTIERREZ, M. Y MOLINA, E. (1982 a).- *Memoria y Mapa Geológico de la Hoja nº 311 (Dueñas).* 2ª Serie-MAGNA. IGME. Madrid. 55 pp.

DEL OLMO, P.; GUTIERREZ, M. Y MOLINA, E. (1982 b).- *Memoria y Mapa Geológico de la Hoja nº 343 (Cigales).* 2ª Serie-MAGNA. IGME. Madrid. 55 pp.

DEL OLMO, P.; GUTIERREZ, M. Y MOLINA, E. (1982 c).- *Memoria y Mapa Geológico de la Hoja nº 372 (Valladolid).* 2ª Serie-MAGNA. IGME. Madrid. 55 pp.

DEL OLMO, P.; GUTIERREZ, M. Y MOLINA, E. (1982 d).- *Memoria y Mapa Geológico de la Hoja nº 400 (Portillo).* 2ª Serie-MAGNA. IGME. Madrid. 68 pp.

EVERS, H. J. (1967).- Geology of the Leonides between the Bernesga and Porma rivers, Cantabrian

Mountains, NW Spain. *Leidse Geol. Meded.*, 41, 83-151.

EZQUERRA y DEL BAYO J. (1837). Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España. Anales de Minas, 3.

EZQUERRA y DEL BAYO J. (1850). Ensayo de una decripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península. *Mem. Acad. Cien. Madrid*, 1, 3a Serie.

FOLK, R. L., (1974): The natural history of crystalline calcium carbonate: efect of magnesium content and salinity. *Jour. Sed. Petrology* 44: 40-53.

FREYTET, P. (1973): Petrography and paleoenvironment of continental carbonate deposits with particular reference to the Upper Cretaceous and Lower Eocene of Languedoc. *Sedim. Geol.*, 10: 25-60.

FREYTET, P. (1984): Les sédiments lacustres carbonatés et leurs transformations par émersión et pedogènese. Importance de leur identification pour les reconstitutions paléogéographiques. *Bull. Cent. Rech. Explor. Prod. Elf-Aquit* 8.1.: 223-247.

FREYTET, P. y PLAZIAT, J. C. (1982): *Continental carbonate sedimentation and pedogenesis. Late Cretaceous and Early Tertiary of southern France.* (B. H. Purser Ed.). Contrib. Sediment. 12. Stuttgart. 212 p.

GARCÍA TALEGÓN, J. (1995): *Paleoalteraciones y Alteraciones actuales de rocas silíceas: implicaciones en el paisaje y su comportamiento como materiales de construcción.* Tesis Doctoral (Inédita). Univ. de Salamanca. 379 p.

GARCÍA ABAD, F. J. Y REY SALGADO, J., (1973): Cartografía Geológica del Terciario y Cuaternario de Valladolid. *Bol. Geol. y Minero*, 84, 213-227.

GARCÍA DEL CURA, A. Y LÓPEZ AGUADO, F., (1974): Estudio mineralógico de las facies detrítico-calcáreas del Terciario de la Zona Centro-Occidental de la Cuenca del Duero (Aranda de Duero). *Estudios Geológicos* XXX, 503-513.

GARCÍA MORENO, E. (1983). Bioestratigrafía del Mioceno mediodel sector central de la Cuenca del Duero. Estudio de los micromamíferos de la serie de Torremormojón. (Palencia) Tesis de Licenciatura. Univ. Complutense, Madrid. 200 p.

GARCÍA RAMOS, J. C.; COLMENERO, J. R. Y MANJÓN, M. (1982 a): Utilización de minerales pesados y de espectros litológicos como ayuda en la identificación del área madre y en la separación de los diferentes sistemas de abanicos aluviales. Terciario del borde N. de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 293-301.

GARCÍA RAMOS, J. C.; COLMENERO, J. R.; MANJÓN, M. Y VARGAS, I. (1982 b): Modelo de sedimentación en los abanicos aluviales de clastos carbonatados del borde N de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 275-289.

GARCÍA RAMOS, J. C.; VARGAS, I.; MANJÓN, M.; COLMENERO, J. R.; CRESPO ZAMORANO, A. Y MATAS GONZÁLEZ, J. (1978): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 131 (15-08) (Cistierna). Segunda serie MAGNA-Primera edición. *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

GARCÍA RAMOS, J. C.; VARGAS, I.; MANJÓN, M.; COLMENERO, J. R.; GUTIÉRREZ ELORZA, M. Y MOLINA, E. (1982 c): Memoria explicativa del Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 132 (16-

08) (Guardo). Segunda serie MAGNA-Primera edición, 75 p. *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

GONZÁLEZ-DELGADO, J. A.; CIVIS, J.; VALLE, M.F.; SIERRO, F.J. Y FLORES, J.A. (1986). Distribución de los Foraminíferos, moluscos y Ostrácodos en el Neógeno de la Cuenca del Duero. Aspectos más significativos. *Stvd. Geol. Salmant.* 22: 277-292.

GOUDIE, A. S. (1983): Calcrete. En: Chemical sediments and geomorphology. *Precipitates and residua in the near surfac environments.* (A. S. Goudie y P. Kenneth, Eds). Academic Press. 93-131. London.

GUISADO, R., ARMENTEROS, I., DABRIO, C. J. (1988): Sedimentación continental paleógena entre Almazul y Deza (Cuenca de Almazán Oriental, Soria). *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 25: 67-86.

HERNÁNDEZ PACHECO E. (1943). Observaciones respecto al Pelógeno continental hispánico. Las Ciencias 8 (3): 545-555.

HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1915).- Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia. *Trab. de la Com. de Invest. Paleont. y Prehist.,* 5, 204 pp

HERNÁNDEZ PACHECO, E., (1930): Sobre la extensión del Neógeno al Norte de la altiplanicie de Castilla la Vieja. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 30: 396-398.

HERNÁNDEZ, SANPELAYO P. Y HERNÁNDEZ SANPELAYO, A., (1954). Memoria explicativa de la hoja 369 (Coreses). I. G.M.E., 1-45.

HERRERO, A. (1995): *Informe estratigráfico y sedimentológico del Terciario del cuadrante suroriental de la provincia de León, para las Hojas del MTN: 161, 162, 163, 194, 195, 196, 232, 233 y 234.* Fondo documental del Instituto Tecnológico Geominero de España. (Inédito). Madrid, 55 p.

HERRERO, A. (2001). Estratigrafía y Sedimentología de los depósitos terciarios del borde norte de la cuenca del Duero en la provincia de León. Tesis Doctoral 490 p. Univ de Salamanca. (Inédita).

HERRERO, A.; NOZAL, F.; SUÁREZ RODRÍGUEZ, A. y HEREDIA, N. (1994): Aportación al Neógeno de la provincia de León. *II Congr. Grupo. Esp. Terciario,* Jaca (Huesca). Comunicaciones: 133-136.

IGME. (1971).- *Mapa Geológico de España, E. 1: 200.000, nº 29 (Valladolid).* Sintesis de la cartografía existente. 1ª edición. IGME. Madrid.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1970): *Estratigrafía y Paleontología del borde SO de la Cuenca del Duero.* Tesis Doctoral (Inédita). Univ. de Salamanca. 323 p.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1971). Nuevos fragmentos específicos de Pelomedusidoa lutecienses del Valle del Duero. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.* 68: 24:3-957.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1972): El Paleógeno del borde SW de la Cuenca del Duero. I: Los escarpes del Tormes. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 3: 67-110.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1973): El Paleógeno del borde SW de la Cuenca del Duero. II: la falla de Alba-Villoria y sus implicaciones estratigráficas y geomorfológicas. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 5: 107-136.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1974): Iniciación al estudio de la climatología del Paleógeno de la Cuenca del Duero y su posible relación con el resto de la Península Ibérica. *Bol. Geol. Min.,* LXXXV-V: 518-524.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1977): Sinopsis sobre los yacimientos fosilíferos paleógenos de la provincia de

Zamora. *Bol. Geol. Min.*, 88 (5): 357-364.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1982). Quelonios y cocodrilos fósiles de la Cuenca del Duero. *Stvd. Geol. Salmant.*, 17: 125-127.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1984). Quelonios fósiles de Salamanca. Ediciones de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca. Serie monografía 1: 1-205.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1986). Redescubrimiento de unos fósiles hallados por J. Royo Gómez en Corrales (Zamora) en 1922. *Stvd. Geol. Salmant.*, 22: 6170.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1992): Las dataciones del Paleógeno de Castilla y León. In: *Vertebrados fósiles de Castilla y León.* (Jiménez-Fuentes, E., Coord.). Museo de Salamanca. p. 39-41.

JIMÉNEZ FUENTES, E. (1968). *Stereogenis salmanticensis* nov.sp. quelonio eocénico del Valle del Duero. *Estudios Geol.* 24: 191-203.

JIMÉNEZ FUENTES, E., CORROCHANO, A., ALONSO GAVILÁN, G. (1983): El Paleógeno de la Cuenca del Duero. In: *Libro Hom. J. M: Ríos, Geología de España.* (Comba, J.A., Ed.). IGME. II: 489-491.

JIMÉNEZ FUENTES, E., GARCÍA MARCOS, J. M. (1981 a): *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, nº 370 (Toro).* Segunda serie (MAGNA), Primera edición. IGME. Madrid.

JIMÉNEZ FUENTES, E., GARCÍA MARCOS, J. M. (1981 b): *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, nº 398 (Castronuño).* Segunda serie (MAGNA), Primera edición. IGME. Madrid.

JIMÉNEZ FUENTES, E., GARCÍA MARCOS, J. M. (1981 c): *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000, nº 426 (Fuentesauco).* Segunda serie (MAGNA), Primera edición. IGME. Madrid.

JIMÉNEZ FUENTES, E., MARTÍN IZARD, A. (1987): Consideraciones sobre la edad del Paleógeno y la tectónica alpina del sector occidental de la cuenca de Ciudad Rodrigo. *Stvd. Geol. Salmant. Univ. Salamanca,* 24: 215-228.

JULIVERT, M.; FONTBOTE, J. Mº; RIBEIRO, A. y NABAIS CONDE, L.E. (1972).- Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares, E. 1:1.000.000, Memoria explicativa: 1-113 (1974). *Inst. Geol. Min. España.*

LÓPEZ MARTÍNEZ N. Y DE BORJA SANCHIZ F. (1982). Los primeros microvertebrados de la Cuenca del Duero: listas faunísticas preliminares e implicaciones bioestratigráficas y paleofisiográficas. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 339-353

LÓPEZ MARTÍNEZ, N.; AGUSTÍ, J.; CABRERA, L.; CALVO, J.P.; CIVIS, J.; CORROCHANO, A.; DAAMS, R.; DÍAZ, M.; ELÍZAGA, E; HOYOS, M.; MARTÍNEZ, J.; MORALES, J.; PORTERO, J.M.; ROBLES, F.; SANTISTEBAN, C Y TORRES, T. (1985). Approach to the spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *VIII Congr. Reg. Com. Medit. Neog. Stratigraphy. Abstracts. Budapest.*, 348-350.

LÓPEZ MARTÍNEZ, N.; GARCÍA MORENO, E. Y ÁLVAREZ SIERRA, M. A. (1986): Paleontología y Bioestratigrafía (micromamíferos) del Mioceno medio y superior del Sector Central de la Cuenca del Duero. *Stud. Geol. Salmant. Univ. Salamanca* XXII: 191-212.

LOTZE, F.(1945): Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Feotekt. Forsch.*, 6: 78-92.

MABESOONE, J. M. (1959): Tertiary and Quaternary sedimentation in a part of the Duero basin, Palencia

(Spain). *Leidse. Geol. Meded.*, 24, 31-181.

MABESOONE, J. M. (1961): La sedimentación terciaria y cuaternaria de una parte de la Cuenca del Duero (provincia de Palencia). *Estudios Geol.*, 17,101-130.

MABESOONE, J. M. (1962 a): Origin of the Tertiary red beds in the northern part of the Duero basin (Spain). I.Grain size, roundness, and sphericity. *Leidse Geol. Meded.*, 26: 93-113.

MABESOONE, J. M. (1962 b): Origin of the Tertiary red beds in the northern part of the Duero basin (Spain). II. Composition and genesis. *Leidse Geol. Meded.*, 26: 233-254.

MANJÓN, M.; COLMENERO, J. R.; GARCÍA RAMOS, J. C. Y VARGAS, I. (1982 a): Génesis y distribución espacial de los abanicos siliciclásticos del Terciario superior en el borde N de la Cuenca del Duero (León-Palencia). I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca. *Temas Geol. Mim. Inst. Geol. Min. España,* VI: 357-370.

MANJÓN, M.; GARCÍA RAMOS, J. C.; COLMENERO, J. R. Y VARGAS, I. (1982 b): Procedencia, significado y distribución de diversos sistemas de abanicos aluviales con clastos poligénicos en el Neógeno del borde N. de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 373-388.

MANJÓN, M.; VARGAS, I.; COLMENERO, J. R.; GARCÍA RAMOS, J. C.; CRESPO ZAMORANO, A. Y MATAS GONZÁLEZ, J. (1978): Mapa Geológico de España E. 1:50.000, Hoja nº 130 (14-08) (Vegas del Condado). Segunda serie MAGNA-Primera edición. *Instituto Geológico y minero de España,* Madrid.

MANJÓN, M.; VARGAS, I.; COLMENERO, J. R.; GARCÍA RAMOS, J. C.; GUTIÉRREZ ELORZA, M. Y MOLINA, E. (1982 c): Memoria explicativa del Mapa Geológico de España E. 1: 50.000, hoja nº130 (14-08) (Vegas del Condado). Segunda serie MAGNA-Primera edición, 60p. *Instituto Geológico y Minero de España,* Madrid.

MARTIN-SERRANO, A. (1988).- *El relieve de la región occidental zamorana. La evolución geomorfológica de un borde del Macizo Hespérico.* Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo-CSIC. Diputación de Zamora. 306 pp.

MEDIAVILLA, R. y DABRIO, J.C. (1986).- La sedimentación continental del Neógeno en el sector Centro-Septentrional de la Depresión del Duero (Provincia de Palencia). *Stud. Geol. Salmant.. Univ. Salamanca,* 22, 111-132.

MEDIAVILLA, R. M. Y DABRIO, C.J., (1988). Controles sedimentarios neogenos en la depresióndel Duero (Sector Central). *Rev. Soc. Geol. España,* 1, 187-195.

MEDIAVILLA, R.; ALCALÁ, L.; SANTISTEBAN, J. I.; ALBERDI, M. T.; DE LUQUE, L.; MAZO, A.; DE MIGUEL, I.; MORALES, J. Y PÉREZ, B. (1995): Estratigrafía y Paleontología del Mioceno Superior del sur de la provincia de Palencia (Sector Central de la Cuenca del Duero). *XIII Congr. Español de Sedimentología, Teruel,* Comunicaciones: 153-154.

MEDIAVILLA, R.; DABRIO, C. J.; MARTíN SERRANO, A. Y SANTISTEBAN, J. I. (1996): Lacustrine Neogene systems of the Duero Basin: evolution and controls. En: *Tertiary basins of Spain. Stratigraphic record of crustal kinematics.* (P. F. Friend, y C. Dabrio, Eds.). Cambridge Univ. Press. Cambridge,

228-236 p.

ORDOÑEZ, S. Y GARCÍA DEL CURA, A., (1976): Estudio de las facies detríticas del Terciario continental del sector oriental de la Cuenca del Duero. *Estudios geol.* 32, 179-188

ORDOÑEZ, S.; LÓPEZ AGUADO, F. Y GARCÍA DEL CURA, M. A., (1976): Estudio geológico de las "facies rojas" plio-cuaternarias del borde SE de la Cuenca del Duero (provincia de Segovia). *Estudios geol.* 32, 215-220.

PELÁEZ-CAMPOMANES, P., DE LA PEÑA, A. y LÓPEZ, N., (1989): Primeras faunas de micromamíferos del Paleógeno de la Cuenca del Duero. *Stvd. Geol. Salmant.*, Vol. Esp. 5, 135-157.

PÉREZ DE PEDRO, F. (1923). Noticia sobre el hallazgo de un nuevo yacimiento de mamíferos fósiles en La Cistérniga (Valladolid). Sesión del 10 de Enero de 1923. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 23.

PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; MARTÍN-SERRANO, A. y POL MENDEZ, C. (1994).- Depresión del Duero. En:*Geomorfología de España. Ed. Rueda.* 351-388 pp.

PETTIJOHN, F. J.; POTTER, P. E. Y SIEVER, R. (1987): *Sand and Sandstone.* Springer-Verlag. New York, 553 p.

POL, C. Y CARBALLEIRA, J. (1986). El sinclinal de Santo Domingo de Silos: Estratigrafía y Paleogeografía de los sedimentos continentales (borde este de la Cuenca del Duero). *Stvd. Geol. Salmant.* Univ. Salamanca, XXII, 7-35.

POL, C., BUSCALIONI, A. D., CARBALLEIRA, J., FRANCÉS, V., LÓPEZ MARTÍNEZ, N., MARANDAT, B., MORATALLA, J. J., SANZ, J. L., SIGÁ, B., VILLATTE, J. (1992): Reptiles and mammals from the late Cretaceous new locality Quintanilla del Coco (Burgos Province, Spain). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 184 (3): 279-314.

PORTERO, J. M.; DEL OLMO, P. y OLIVE, A. (1983).- El Neógeno de la transversal Norte-sur de la Cuenca del Duero. En: *Libro Jubilar J.M. Ríos. Geología de España.* T. II. IGME, 492-502.

PORTERO, J. M.; DEL OLMO, P.; RAMIREZ, J. y VARGAS, I. (1982).- Síntesis del Terciario continental de la Cuenca del Duero. *Temas Geol. Min. I.G.M.E.*, 6, 11-37.

RIVAS CARBALLO, M. R. Y VALLE, M. F. (1986). Nuevas aportaciones a la palinología del terciario de la Cuenca del Duero. Torremormojón (Palencia). *Stvd. Geol. Salmant.*, XXII, 133-143.

ROYO GÓMEZ, J. (1922). El mioceno continental ibérico y su fauna malacológica. *Trab. Com. Inv. Paleont. Prehist.* 30 (5): 1-223.

ROYO GÓMEZ, J. (1929). Nuevos yacimientos de mamíferos miocenos en la provincia de Valladolid. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat* 29: 105-112.

RUÍZ, V. C.; MEDIAVILLA, R.; OSETE, M. L. y VILLALAÍN, J. J. (1996): Magnetoestratigrafía del Neógeno del sector central de la Cuenca del Duero. *Geogaceta* 20: 1017-1020.

SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1946) Explicación de la Hoja nº 346, Aranad de Duero. Mapa Geológico de españa. escala 1: 50.000. IGME. Madrid.

SÁNCHEZ BENAVIDES, F. J.; DABRIO, C. J. Y CIVIS, J., (1988): Interpretación paleoecológica de los depósitos lacustres neógenos de Castrillo del Val (Noreste de la Depresión del Duero). *Stvd. Geol. Salmant.*, 25:

87-108.

SÁNCHEZ DE LA TORRE, L. (1982): Características de la sedimentación miocena en la zona norte de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre la Geología de la cuenca del Duero. Salamanca. *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 701-705.

SANTISTEBAN, J. I., MEDIAVILLA, R., MARTÍN SERRANO, A. (1991): El Paleógeno del sector suroccidental de la Cuenca del Duero: nueva división estratigráfica y controles sobre su sedimentación. *Acta Geol. Hisp.*, 26: 133-148.

SANTISTEBAN, J. I.; MARTÍN SERRANO, A.; MEDIAVILLA, R. Y DABRIO, C. J. (1996 b): South-westem Duero and Ciudad Rodrigo Basins: infill and dissection of a tertiary basin. En: *Tertiary basins of Spain. Stratigraphic record of crustal kinematics.* (P. F. Friend, y C. Dabrio, Eds.). Cambridge Univ. Press. Cambridge, 196-202 p.

SANTISTEBAN, J. I.; MEDIAVILLA, R. Y MARTÍN SERRANO, A. (1996 a): Alpine tectonic frame-work of south-western Duero Basin. En: *Tertiaiy basins of Spain. Stratigraphic record of crustal kinematics.* (P. F. Friend, y C. Dabrio, Eds.). Cambridge Univ. Press. Cambridge, 188-195 p.

SANTISTEBAN, J. I.; MEDIAVILLA, R.; MARTÍN SERRANO, A. Y DABRIO, C. J. (1996 c): The Duero Basin: a general overview. En: *Tertiary basins of Spain. Stratigraphic record of crustal kinematics.* (P. F. Friend, y C. Dabrio, Eds.). Cambridge Univ. Press. Cambridge, 183-187p.

TRUYOLS J. Y PORTA DE, J. (1982). Observaciones sobre los niveles fosilíferos del Mioceno de Castrillo del Val (Burgos). *Temas Geol. Min. Inst. Geol. Min. España,* VI: 663-683.

VALLE, M. F. ; ALONSO GAVILÁN, G. Y RIVAS CARBALLO, M. R. (1995). *5 Geobios*, 28, 4.

VILANOVA J. (1873). Noticia de vertebrados hallados en Sanzoles (Zamora). *Acta Real Soc. Española Hist. Nat.* 2, 42: 47-52.

3.- ANEXOS

ANEXO 3. 1.- COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS EN FORMATO MAGNA

Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: ÁVILA

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: LOMOVIEJO

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

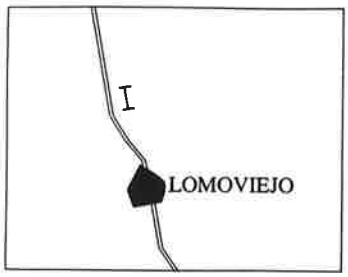
SERIE Nº: 01

COORDENADAS X: 339.100 Y: 4557.900 Z: 780 m

X:
Y:
Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS:

CROQUIS



LOCALIZACION

Se realizó en el escarpe que se localizan en las antiguas bodegas de la localidad de Lomoviejo. A 500 m de la localidad saliendo por la carretera que le une con Fuente El Sol

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M-marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris

POTENCI/	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR (B R V O M)	FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
9													
8	h					Sm				Arenas arcósicas similares a las inferiores con algún nódulo de carbonato			
7													
6						Gt	2	Q, Fk, Ct,		Ortoconglomerados, con matriz arenosa y cemento débil de sflice. Composición mayoritaria de cuarzo y feldespatos y, presentan cantos de tamaño mayor de cuarcita de has ta 2 cm. Geometría canalizada con una extensión inferior a 100 m y una potencia de 3 m. Lateralmente pasan a las arenas de la parte inferior	SISTEMA FLUVIAL BRAIDED	UNIDADES 2 Y 3	MIOCENO INFERIOR
5													
4													
3						Sm				Arenas arcósicas de tamaño grueso a medio con matriz limosa. Aparecen masivas con granoselección. Presentan migraciones de manganeso y otras texturas edáficas como rizolitos y un incipiente enrejado de carbonato			
2	h												
1													
0 m													

f m g

A L ARN G

Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: ÁVILA

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: BLASCONUÑO DE MATACABRAS

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

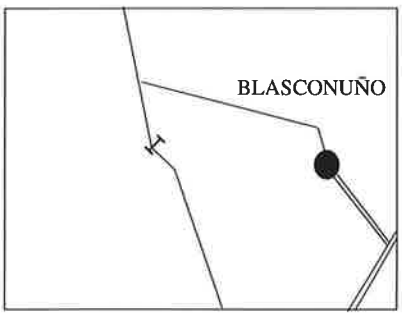
SERIE Nº: 02

COORDENADAS X: 331.400 Y: 4554.700 Z: 800 m

X:
Y:
Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS: HE-0201

CROQUIS



LOCALIZACIÓN

Se realizó en un pequeño talud del camino que sale de Madrigal de las Altas Torres y lleva a Bobadilla del Campo. A unos 1,800 Km de la localidad de Blasconuño de Matacabras

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M-marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR (B R V O M)	FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
4													
3													
2		0201				St	1	Q, Fk, Ct,		Areniscas de tamaño de grano muy grueso, con matriz arenosa-limosa y cemento débil de sílice. Composición mayoritaria de cuarzo y feldespatos y, presentan cantos de tamaño mayor de cuarcita de has ta 1 cm. Geometría canalizada con una extensión inferior a 20 m y una potencia de 3 m. Lateralmente pasan a las arenas de la parte inferior	SISTEMA FLUVIAL BRAIDED	UNIDADES 2 Y 3	MIOCENO INFERIOR
1						Sm	0,5			Arenas arcósicas de tamaño muy grueso con matriz limosa. Aparecen masivas con granoselección. Presentan migraciones de manganeso y otras texturas edáficas			
0 m	f m g A L ARN G												

Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: ÁVILA

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: MADRIGAL II

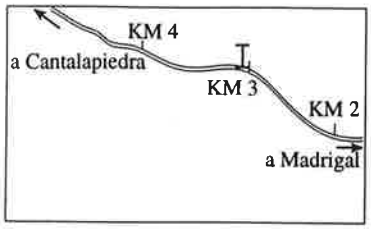
AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 03

COORDENADAS X: 329.400 Y: 4552.300 Z: 805 m — X: Y: Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS: HE 0301

CROQUIS



LOCALIZACION

Se realizó en el talud de la carretera que une las poblaciones de Madrigal de las Altas Torres con Cantalapiedra, a la altura del punto kilométrico 2+750

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M- marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR (B R V O M)	FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
7													
6													
4		0301				Gt	4	Q, Fk, Ct, L		Ortoconglomerados en la base de las secuencias, con matriz arenosa y cemento débil de sílice. Composición mayoritaria de cuarzo y feldespatos y, presentan cantos de tamaño mayor de cuarcita de has ta 4 cm. Geometría canalizada con una extensión inferior a 50 m y una potencia de 4 m.	SISTEMA FLUVIAL BRAIDED	UNIDADES 2 Y 3	MIOCENO INFERIOR
3													
2	h					Sm	0,5	Q, Fk, Ct, L		Arenas arcósicas de tamaño muy grueso con matriz limosa. Aparecen masivas con granoselección. Presentan migraciones de manganeso y otras texturas edáficas			
1													
0 m													

f m g
A L ARN G

Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: ÁVILA

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: HORCAJO DE LAS TORRES

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 04

COORDENADAS X: 324.300 Y: 4547.800 Z: 815 m — X: Y: Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS: HE 0401

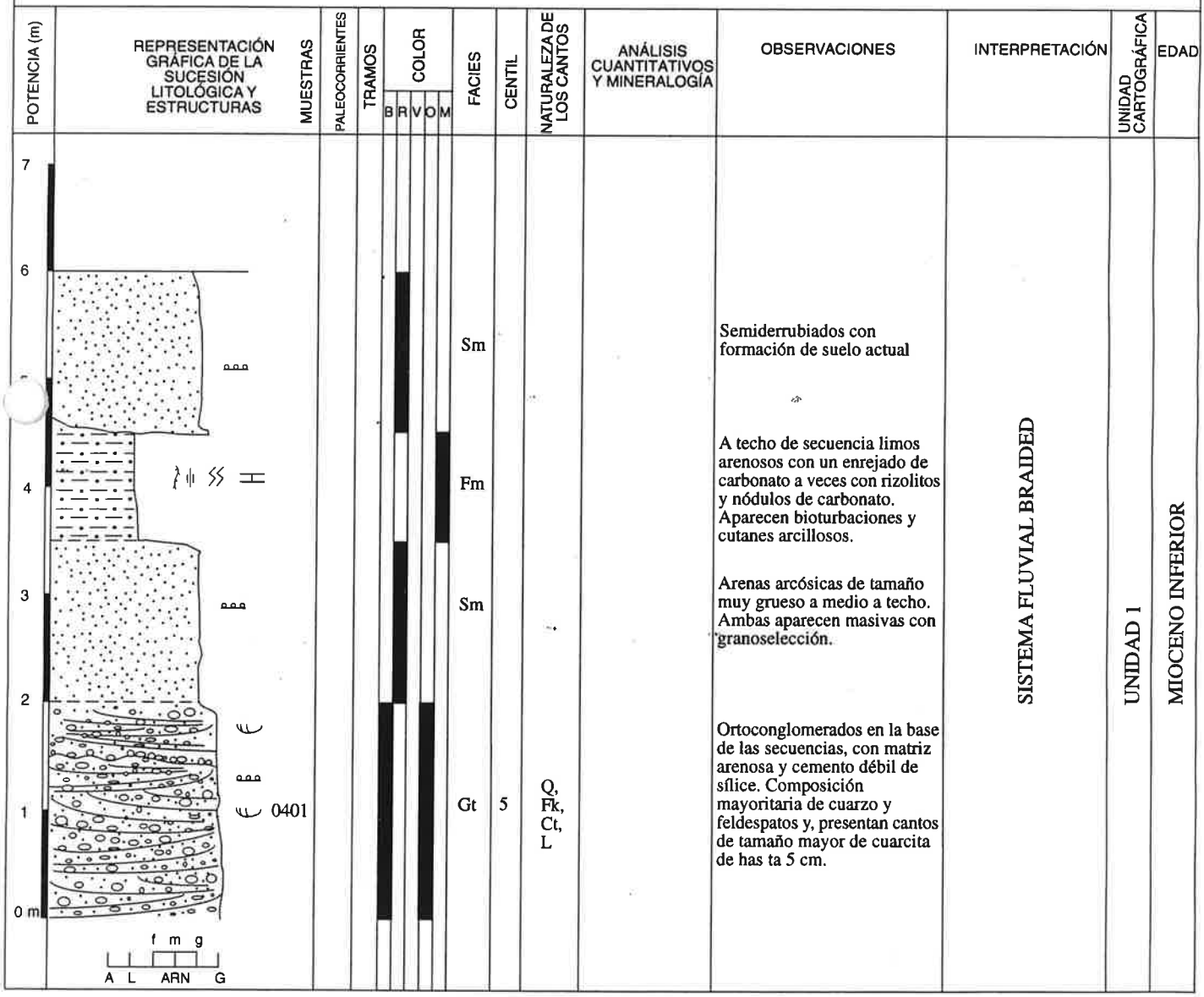
CROQUIS

LOCALIZACION

Se realizó en el escarpe de la margen derecha del río Trabancos. A 200 m de la salida de Horcajo de las Torres en dirección a Rasueros por la carretera que las une.

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M- marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris



Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: ÁVILA

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: CANALES

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 05

COORDENADAS X: 340.000 Y: 4541.200 Z: 840 m — X: Y: Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS: HE 0501-HE 0502

CROQUIS

A. HERRERO

LOCALIZACION

Se realizó en el talud de un camino que sale hacia el oeste en la localidad de Canales, a la salida de dicha población

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M-marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR (B R A O M)	FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
5													
4		0502				St ?				Costra de carbonato que aún deja ver las láminas. Lateralmente este se hace más masivo se recogieron dos muestras.	PALUSTRE-LACUSTRE	UNIDAD 7	MIOCENO SUPERIOR
		0501				P ?							
3						St Fm Sm				Arenas arcósicas de tamaño muy grueso a fino a techo. Ambas aparecen con granoselección y estratificación cruzada en surco con *sets* de hasta 20 cm. Hacia el techo son masivas	SISTEMA FLUVIAL BRAIDED	UNIDAD 6	MIOCENO INFERIOR
2						St	1	Q, Fk,					
1						Fm				A techo de secuencia limos arenosos con un enrejado de carbonato y con rizolitos.			
0 m						St	1	Q, Fk,		Arenas arcósicas de tamaño muy grueso a fino a techo. Ambas aparecencon granoselección y estratificación cruzada en surco con *sets* de hasta 20 cm			

f m g

A L ARN G

Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: ÁVILA

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: CANTALAPIEDRA

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 06

COORDENADAS X: 316.600 Y: 4555.900 Z: 780 m X: Y: Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS: HE 0601

CROQUIS

LOCALIZACION

Se realizó en el frente de una gravera abandonada que se localiza en la salida de Cantalapiedra hacia Torrecilla de la Orden, a 200 de la primera localidad.

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M-marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris

POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR (B R V O M)	FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
6													
4										Ortoconglomerados en la base de las secuencias, con matriz arenosa. Los cantos de cuarzo y cuarcita no están muy oxidados y conservan los colores. estratificación cruzada en surco con *sets* de hasta 2 m de altura	SISTEMA FLUVIAL BRAIDED	UNIDAD 3	MIOCENO INFERIOR
3						Gt	15	Ct, Q, Fk, L					
2		0601											
1	h					Sm	0,5	Q, Fk, Ct, L		Arenas arcósicas de tamaño grueso. Aparecen masivas con granoselección. Algunos cutanes de manganeso			
0 m	f m g A L ARN G												

Nº HOJA: 15-18

NOMBRE: MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

PROVINCIA: VALLADOLID

FECHA: JULIO DE 2001

GRUPO DE TRABAJO: EPTISA

NOMBRE LOCAL: MADRIGAL I

AUTOR: ANTONIO HERRERO HERNÁNDEZ

SERIE Nº: 07

COORDENADAS X: 332,700 Y: 4551,200 Z: 810 m

X:
Y:
Z:

IDENTIFICACION DE MUESTRAS:

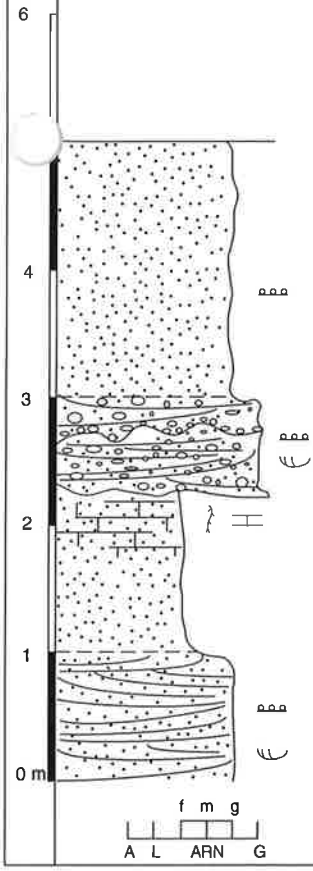
CROQUIS

LOCALIZACION

Se realizó en el talud que se localiza en la carretera que une Madrigal de las Altas Torres con Barromán (C-605). En el cruce con la carretera que une Madrigal con Moraleja de Matacabras.

SIGLAS UTILIZADAS

Ct- cuarcita; Q- cuarzo; Fk- feldespato, l- lidita, R- rojo; O- ocre; B- blanco; V-verde; M- marrón; A- amarillo; r- rosado; G-gris



POTENCIA (m)	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA SUCESIÓN LITOLÓGICA Y ESTRUCTURAS	MUESTRAS	PALEOCORRIENTES	TRAMOS	COLOR (B R V O M)	FACIES	CENTIL	NATURALEZA DE LOS CANTOS	ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MINERALOGÍA	OBSERVACIONES	INTERPRETACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA	EDAD
6 – 0 m						Sm				Arenas arcósicas similares a las inferiores	SISTEMA FLUVIAL BRAIDED	UNIDADES 2 Y 3	MIOCENO INFERIOR
						Gt	4	Q, Fk, Ct, L		Ortoconglomerados en la base de las secuencias, con matriz arenosa y cemento débil de sílice. Composición mayoritaria de cuarzo y feldespatos y, presentan cantos de tamaño mayor de cuarcita de has ta 4 cm.			
						Sm							
						St				Arenas arcósicas de tamaño muy grueso a fino a techo. Ambas aparecen masivas con granoselección. A techo de secuencia puede aparecer un enrejado de carbonato a veces con rizolitos.			

ANEXO 3. 2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFÍA 17.- Afloramiento de Horcajo de las Torres. Unidad 3. Ortoconglomerados de matriz arenosa, con clastos de feldespato, cuarcita y cuarzo.

FOTOGRAFÍA 18.- Afloramiento de Horcajo de las Torres. Unidad 1. Ortoconglomerados de grano fino de matriz arenosa, con clastos de feldespato, cuarcita y cuarzo.

FOTOGRAFÍA 19.- Columna de Horcajo de las Torres. Unidad 1. Facies lutíticas en la parte superior de la secuencias, con manchas pulverulentas de carbonato.

FOTOGRAFÍA 20.- Columna de Horcajo de las Torres. Unidad 1. Ortoconglomerados de matriz arenosa, con clastos de feldespato, cuarcita y cuarzo en la parte inferior de las secuencias. Presentan estratificación cruzada.

FOTOGRAFÍA 21.- Afloramiento de Horcajo de las Torres. Unidad 1. Ortoconglomerados de grano fino, con matriz arenosa, y clastos de feldespato, cuarcita y cuarzo.

FOTOGRAFÍA 22.- Columna de Madrigal I. Unidades 2 y 3. Techo de la secuencia inferior arenoso y con enrejado de carbonato, cortado por un paleocanal conglomerático que inicia la secuencia superior.

FOTOGRAFÍA 23.- Afloramiento de Barroman. Unidad 2. Areniscas de grano medio a grueso, con laminaciones y trazas de rizoconcreciones carbonatadas.

FOTOGRAFÍA 24.- Columna de Canales. Unidad 6. Areniscas arcósicas de grano fino con estratificación cruzada en surco en la parte inferior de la secuencia.

FOTOGRAFÍA 25.- Columna de Canales. Unidades 6 y 7. Secuencia donde aparecen areniscas arcósicas de grano fino con estratificación cruzada que hacia el techo muestran un enriquecimiento en carbonato que aún no llega a romper la estratificación del sedimento original.

FOTOGRAFÍA 26.- Columna de Canales. Unidad 7. Afloramiento lateral de la capa carbonatada de la fotografía anterior.

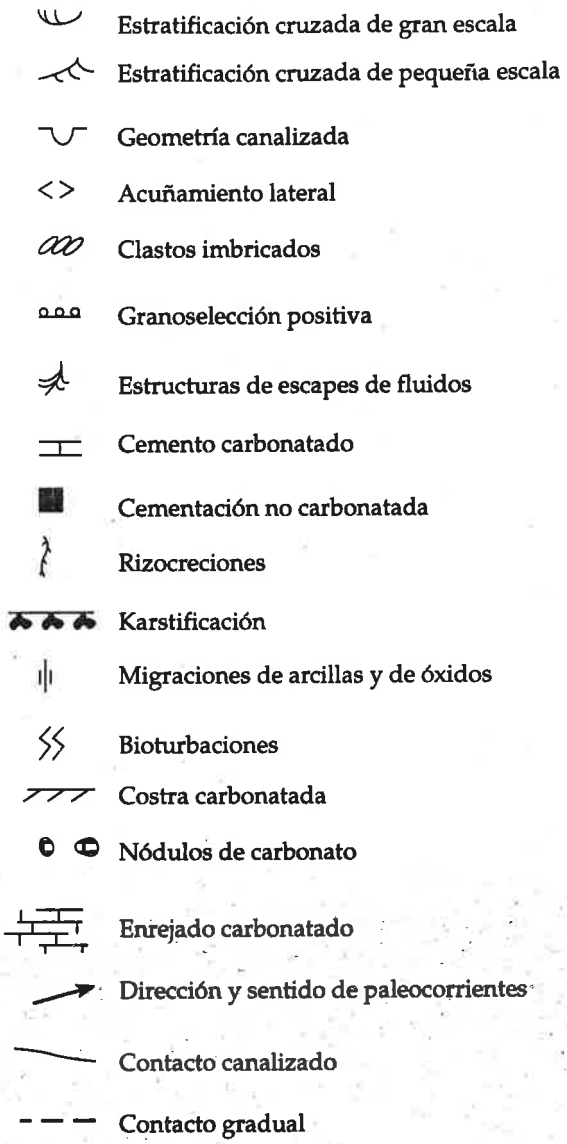
FOTOGRAFÍA 28.- Columna de Cantalapiedra. Unidad 3. Areniscas arcósicas de grano fino.

FOTOGRAFÍA 29.- Columna de Canatalapiedra. Unidad 3. Ortoconglomerados de matriz arcillosa, con clastos de cuarcita, cuarzo y feldespato y blandos de areniscas inferiores.

FOTOGRAFÍA 30.- Columna de Madrigal II. Unidades 2 y 3. Afloramiento de la unidad donde se aprecia una geometría de canal con una extensión de 50 m, sobre limos arenosos.

FOTOGRAFÍA 31.- Afloramiento en Madrigal. Unidad 3. Areniscas arcósicas de grano medio a fino.

FOTOGRAFÍA 13.- Afloramiento en Madrigal. Unidad 2. Areniscas arcósicas de grano medio a fino en la parte inferior de la secuencia.

FOTOGRAFÍA 14.- Afloramiento en Madrigal. Unidades 2 y 3. Limos arenoso bioturbados sobre los que se asientan areniscas arcósicas de grano medio a fino de la parte inferior de otra secuencia.

LEYENDA GENERAL