



# IGME

510

20-20

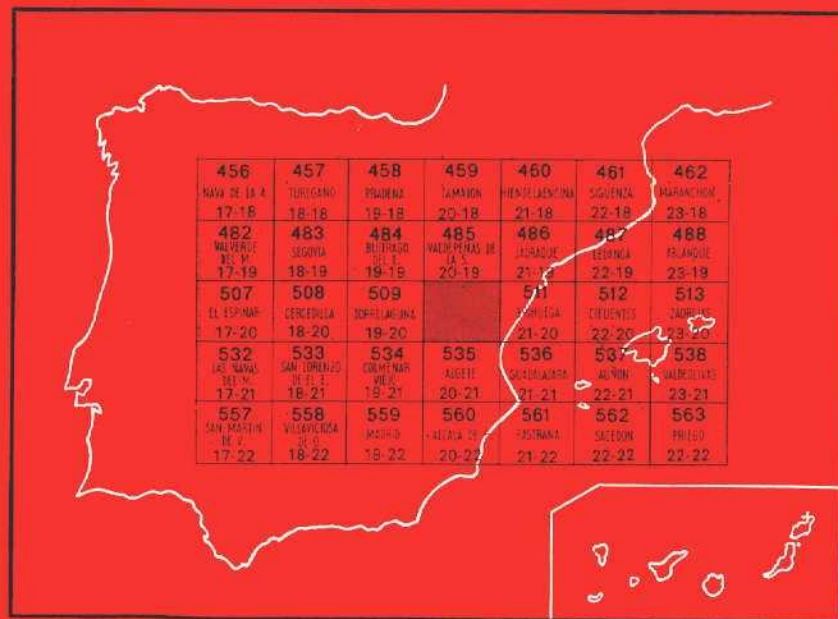
## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

# MARCHAMALO

Primera edición

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA  
E. 1:50.000

MARCHAMALO

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por D. Luis Martín García, Licenciado en Ciencias Geológicas, y D. Fernando Leyva Cabello, Licenciado en Ciencias Geológicas, de ENADIMSA, con normas, dirección y supervisión del IGME.

### **INFORMACION COMPLEMENTARIA**

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

- muestras y sus correspondientes preparaciones,
- informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras,
- columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos,
- fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 23.667 - 1973

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

## 1. INTRODUCCION

La Hoja 510 (Marchamalo) se sitúa en la parte occidental de la Cuenca del Tajo. Los materiales que la constituyen se sitúan sobre los terrenos mesozoicos (Cretáceo) del borde de cuenca, únicamente en el sector Occidental, quedando los demás relativamente alejados del mismo.

Se ha efectuado fundamentalmente el estudio litoestratigráfico de los materiales representados, con objeto de establecer la serie estratigráfica, medios de depósito, relación de litofacies en la vertical y la horizontal, etc.

Previamente se ha levantado el mapa geológico de la zona, en donde se han marcado los cambios de litofacies para el Neógeno mediante tramas adecuadas en cada caso.

Para llegar a dichas conclusiones se han empleado técnicas sedimentológicas diversas, tales como análisis granulométricos, diagramas C-M, morfometrías, estudios petrográficos en lámina delgada por compactación de arenas, etc.

La ausencia de criterios paleontológicos nos lleva a considerar la distinción entre Paleógeno y Neógeno mediante una discordancia erosiva, angular y progresiva.

## 2. ESTRATIGRAFIA

En cartografía han podido distinguirse:

Paleógeno (Oligoceno?).

Neógeno (Mioceno?).

Cuaternario (Pleistoceno).

### 2.1. PALEOGENO

Está constituido por margas y arenas yesíferas con abundantes bancos de yeso. Únicamente está representado en el sector NO. de la Hoja.

Dentro del Neógeno distinguimos entre un posible Mioceno y Plioceno.

Consideramos como Mioceno los materiales que se sitúan discordantemente sobre el Paleógeno y bajo el conglomerado poligénico, que se atribuye al Plioceno.

El cuaternario está formado por las terrazas del Jarama y los aluviales de los arroyos que discurren por la zona.

#### 2.1.1. Oligoceno.

Se encuentra solamente representado en el sector NO., en la margen derecha del río Jarama. En la margen izquierda se señala también un afloramiento mucho más pequeño, con características litológicas un tanto diferentes, atribuible al Paleógeno Superior.

Los dos sectores quedan separados por el Jarama, cuyas terrazas lo recubren en parte.

No se han encontrado argumentos, ni en pro ni en contra, para atribuir estos materiales al Oligoceno; creemos, por tanto, lógico mantener los criterios de los autores que han trabajado anteriormente en zonas próximas.

DE LA CONCHA BALLESTEROS (1962) describe un yacimiento fosilífero en Puebla de Vallés, al norte de la Hoja, en un conjunto de margas, calizas, areniscas, conglomerados y yesos. Por la presencia de *Limnaea marginata* (Sandberger), dicho autor atribuye este yacimiento al Oligoceno.

Este mismo autor describe yacimientos fosilíferos oligocenos en la zona de Jadraque, en formaciones litológicas semejantes.

Dentro de la zona estudiada ha podido levantarse una columna estratigráfica de detalle, para los materiales considerados por diferentes autores como Oligoceno Inferior.

Se ha distinguido de muro a techo (fig. 1):

- 6 m. Yesos de grano muy fino, con niveles de margas yesíferas arenosas intercalados. El espesor de los niveles de yeso es del orden de los 10 cm., y de 20 para las margas. Los yesos varían en forma y color, desde yeso fibroso a aglomerados yesíferos, con colores rojos, verdes, blancos, grises, etc.

Dentro de los niveles margosos se ha separado la fracción arena, con aproximadamente el 85 por 100 de fragmentos de caliza recristalizada, con redondeamiento bastante acusado.

- 70 m. Margas yesíferas limoso-arenosas, con niveles de yeso. La arena tiene iguales características que el tramo precedente.
- 16 m. Yeso con intercalaciones de nivelitos de margas limoso-arenosas yesíferas. Color rojo.

Las arenas corresponden a *caclititas* (Folk), con cuarzo (5 por 100). Buen redondeamiento en los fragmentos calizos.

- 44 m. Margas y arenas yesíferas, con niveles de yeso fibroso. Las características de la fracción arena son idénticas a tramos anteriores.
- 24 m. Alternancias de margas, con niveles de arenas yesíferas y de yeso fibroso. Color rojo.
- 40 m. Margas arenosas verdes, con gran contenido en yeso recristalizado. Se observan cristales de pirita.

La fracción arena ha dado un 85 por 100 de fragmentos de caliza recristalizada, cuarzo (2 por 100), feldespato (10 por 100) redondeados y presencia de estaurólita y rutilo.

- 14 m. Yeso en bancos de 0,5 a 1 m. Color gris-verdoso.
- 40 m. Margas arenosas-limosas, con niveles de arena yesífera y de yesos.
- 18 m. Yeso fibroso en bancos de 1 m. de espesor. Color gris-blanco.

Encima, y mediante discordancia erosiva, angular y progresiva, se sitúa un conjunto detrítico grosero, atribuible al Mioceno.

No ha podido tomarse la parte inferior de esta columna, que queda fuera de la Hoja y bastante recubierta. Sin embargo, podría afirmarse, sin mucho error, que por debajo de la serie descrita quedan del orden de los 400 a 500 m. de margas, yesos, areniscas y algunos niveles calizos, como puede observarse en las proximidades de Torrelaguna.

El afloramiento oligoceno de la margen izquierda del Jarama es estratigráficamente más alto.

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

8

Hoja 510 MARCHAMALO

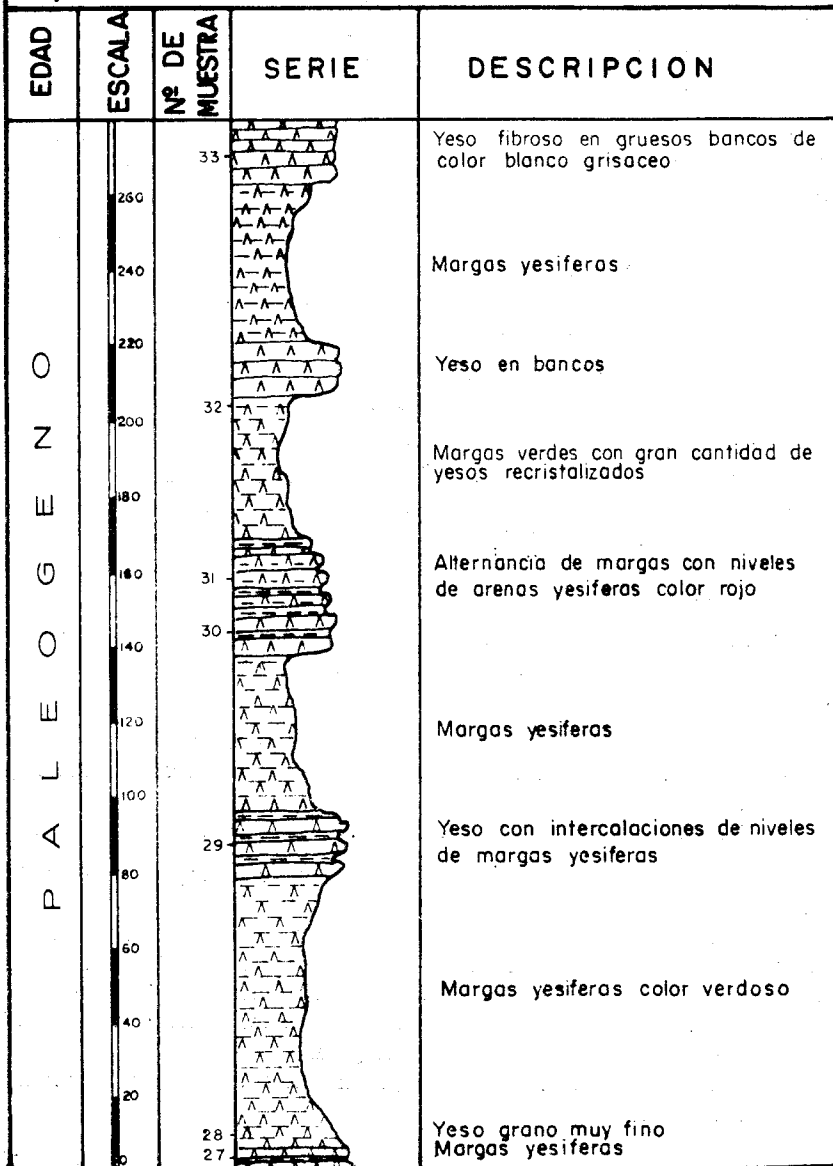


Figura 1

Se han podido distinguir, desde la base al techo, los siguientes niveles:

- 40 m. Arenas yesíferas, con potentes niveles de yeso fibroso.
- 5 m. Conglomerados de naturaleza caliza, con cantos que van desde aproximadamente 3 cm. hasta los 40 cm. Los índices de esfericidad y aplanamiento, calculados sobre cien medidas, dan, para el índice de aplanamiento de Cailleux, un valor máximo y medio de 1,5 y 1,8, respectivamente. Para la esfericidad de Krumbein, 0,74-0,7. Los cantos son de caliza recristalizada, con cuarzo y feldespatos de edad cretácica.
- 60 m. Yesos y arenas yesíferas, con eventuales nivelitos de conglomerados.
- 80 m. Margas yesíferas, yesos y arenas yesíferas, con algunos niveles de conglomerados a microconglomerados.

Sobre este tramo se apoyan discordantemente los materiales del Mioceno.

### 2.1.2. Conclusiones.

La diferencia más acusada entre las dos series descritas, es el mayor carácter detrítico de la segunda, que corresponde a la más alta estratigráficamente. Así, en la primera solamente aparece limo y arena en las margas yesíferas, en una proporción que a veces no llega a más del 5 por 100. Esta arena, en los tramos más inferiores, está constituida casi exclusivamente por fragmentos de caliza, pero a medida que se asciende en la serie aparece mayor contenido en cuarzo y en minerales como feldespatos, estaurolita, tc.

En la serie superior aparecen ya conglomerados, con cantos de tamaño considerable, así como mayor contenido en arena, constituida por fragmentos de rocas metamórficas, cuarzo, feldespato, como componentes mayoritarios.

Viendo las características litológicas que presentan estos materiales, parece evidente señalar un medio ambiente de depósito lacustre-evaporítico, con aportes detríticos del borde de cuenca; aportes que se hacen mucho más intensivos a medida que se sube en la serie.

## 2.2. MIOCENO

Consideramos como Mioceno los materiales de naturaleza detrítica que se sitúan discordantes sobre el Oligoceno y que tienen por límite superior, mediante discordancia erosiva, el paquete de conglomerados poligénicos atribuibles al Plioceno.

No se han encontrado criterios paleontológicos para la datación de estos



materiales. Creemos conveniente mantener esta datación de acuerdo con los autores que han trabajado en regiones próximas.

Son los terrenos más extensamente representados en la Hoja. Se han podido levantar numerosas columnas estratigráficas de detalle, en donde la acción erosiva ha desmantelado la cubierta Pliocena.

La naturaleza litológica, completamente detrítica en el total de la zona, presenta características texturales diferentes. En cartografía se han podido diferenciar sectores de distintas litofacies, basándose en numerosos análisis granulométricos, en donde las columnas estratigráficas se han reducido a datos puntuales.

Los sectores distinguidos se les han designado con letras: A, B, C, D.

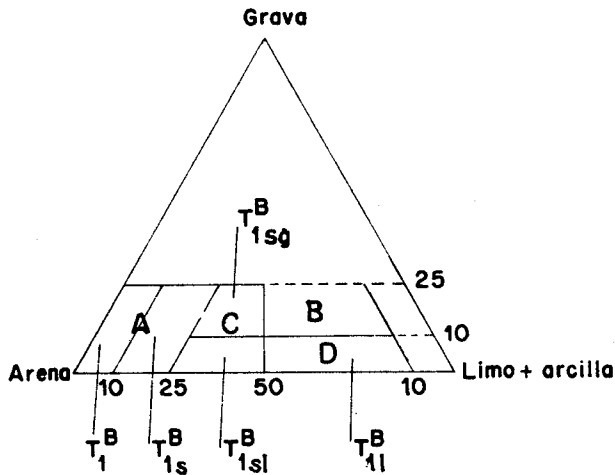


Figura 2

De acuerdo con los límites señalados en la figura 2, el sector B, no reflejado en este esquema, corresponde a uno con las características texturales de A, pero con gran predominio de cantos de naturaleza granítica, gneísica y rocas metamórficas pizarrosas, según los diferentes puntos y con tamaños que pueden llegar hasta varios metros cúbicos, según distancia a las zonas de aporte.

Sector A ( $T_1^B$ ,  $T_{1s}^B$ ).

Queda representado en forma de «canales» de dirección NO.-SE., con paso gradual, tanto longitudinal como transversal, a materiales detríticos más finos (Sector C).

No se puede señalar una serie tipo. El medio de depósito fluvial, más o menos torrencial, hace que prácticamente en cada punto se tengan series diferentes. Aquí se hará referencia a las más características.

En el SO. de la Hoja, próximo al km. 11 de la carretera Torrelaguna-Guadajara, se tiene un buen afloramiento, aunque la potencia observable es del orden de los 35 m., aproximadamente una quinta parte del total.

Desde la base al techo se tiene (fig. 3):

- 13 m. Arkosas potásicas con grava. Engloban cantos de granitos muy alterados, gneis y escasos fragmentos de micasquistos y micacitas. Color rojo.
- 10 m. Arkosas potásicas semejantes al tramo anterior, pero con un mayor contenido en cantos graníticos. Color blanco.
- 7 m. Arkosas con gran cantidad de cantos, por lo general aplanados y bien redondeados, con orientación de su eje máximo.

Encima, y mediante discordancia erosiva, tenemos un paquete conglomerático atribuible ya al Plioceno.

Otro afloramiento característico de este sector se sitúa en las proximidades de la localidad de Mesones, muy cerca del tránsito con C.

Cortamos una serie donde, de muro a techo, se distinguen los siguientes tramos (fig. 4):

- 3 m. Arkosas limoso-arcillosas, con abundantes fragmentos de rocas tipo micasquisto.
- 15 m. Arkosas potásicas, con abundante limo y arcilla. Existen numerosos bolos graníticos alterados.
- 27 m. Arenas arkósicas limoso-arcillosas con varios nivelitos de cantos cuarcíticos y de micasquistos.

En la figura 5-A se representan curvas acumulativas para sedimentos de este sector. Puede observarse que son curvas propias de régimen fluvial, en un medio de corrientes irregulares y torrenciales.

El índice de heterometría de CAILLEUX (Hé) muestra valores comprendidos entre 0,7 y 1,1 por lo general, aunque hay valores dispares de hasta 1,9. El Q de Phi de Krumbein queda comprendido entre 0,85 y 1,42.

Estos valores, según tablas publicadas por CAILLEUX (1963), están dentro de las zonas de depósitos fluviales, quedando algunas en las zonas de morrena de fondo y tillitas. Esto puede atribuirse no como un origen glaciar de los sedimentos, sino en el sentido de zonas de gran heterometría de tamaños, en un régimen fluvial torrencial.

La mineralogía de la fracción arena da como componentes mayoritarios:

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

①

Hoja 50 MARCHAMALO

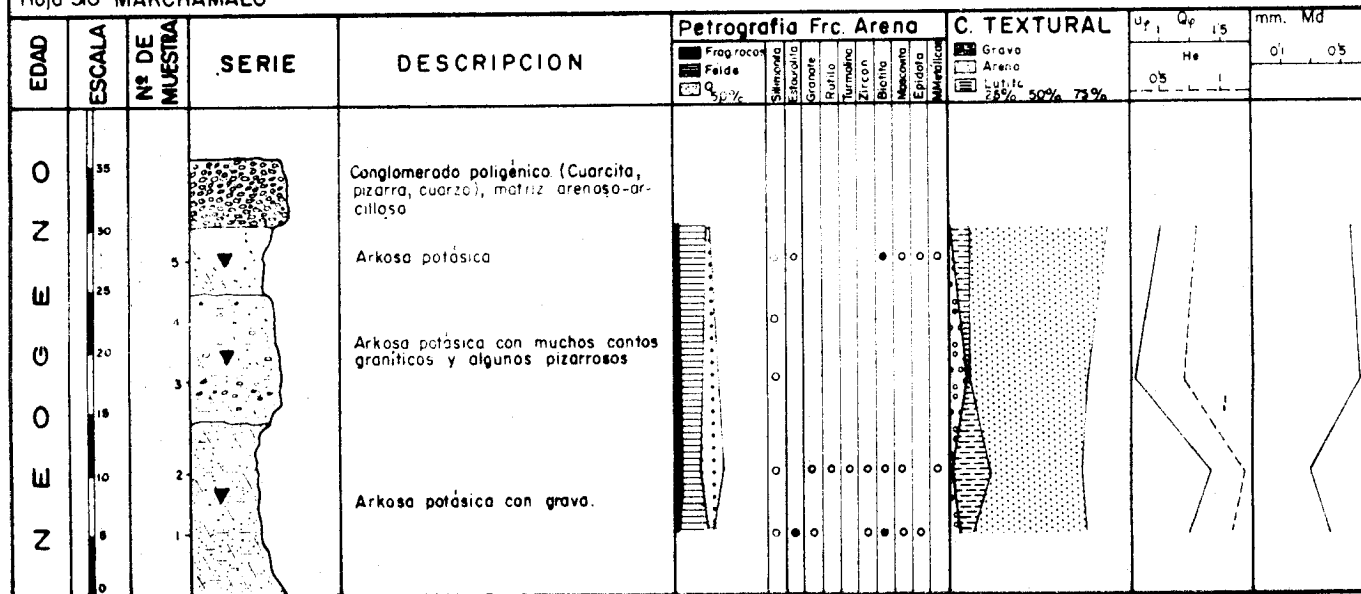


Figura 3

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

4

Hoja 510 MARCHAMALO

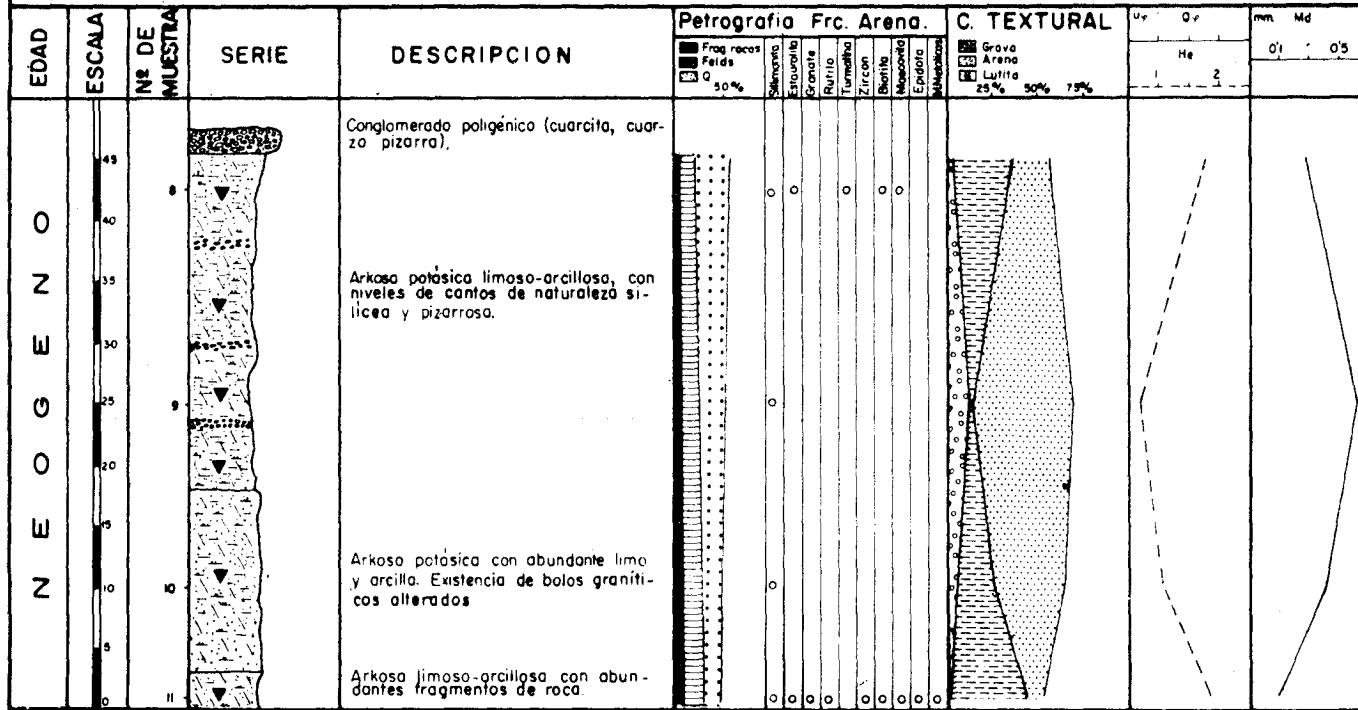
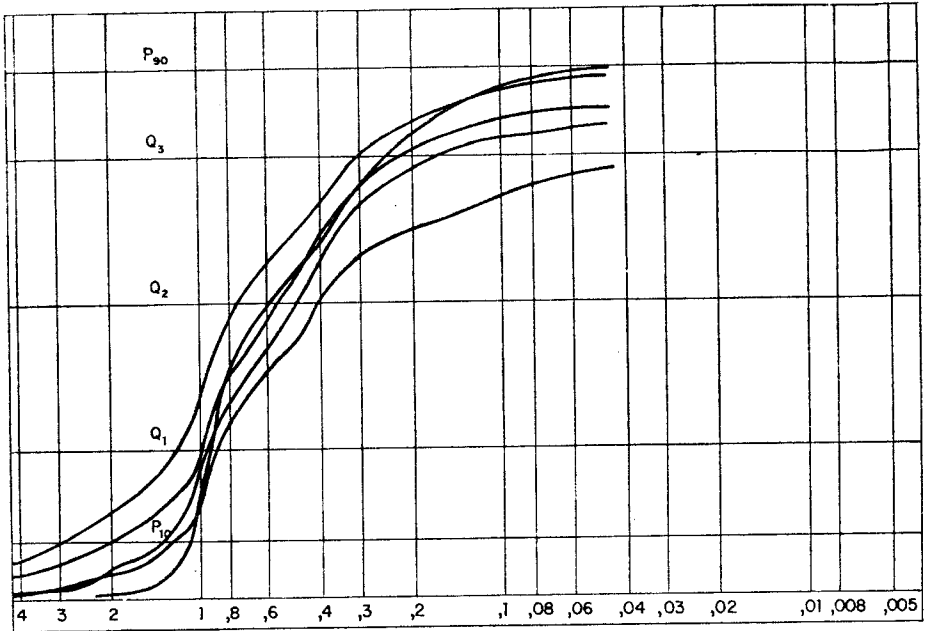
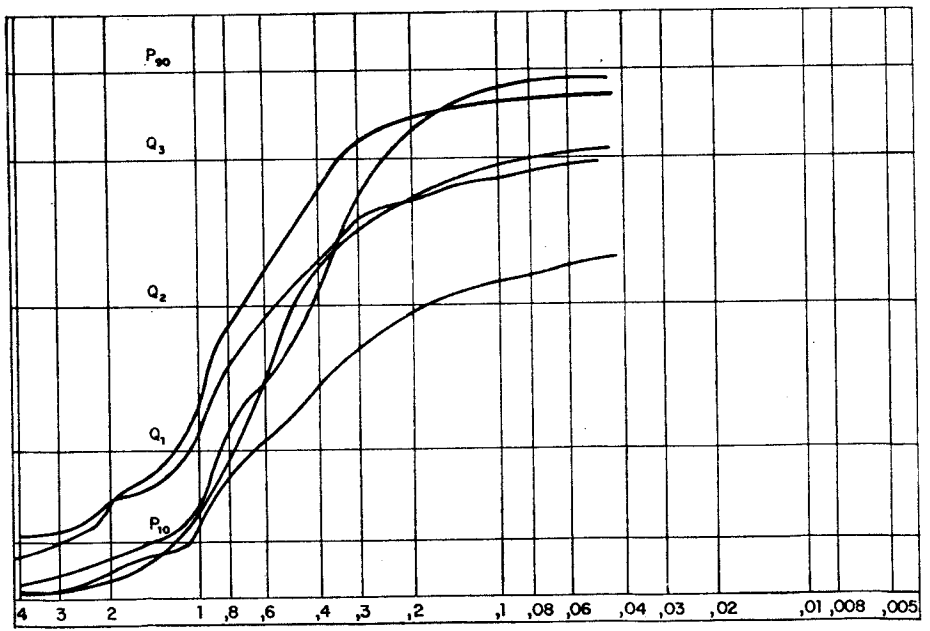


Figura 4

# CURVAS ACUMULATIVAS



A



B

Figure 3

cuarzo, feldespatos y, en mucha menor proporción, fragmentos de roca, con variación en porcentajes según los distintos puntos.

Dentro de los feldespatos predominan los de la serie potásica, sobre todo microclina. Abunda la albita sericitizada.

Los fragmentos de roca son de naturaleza micácea: filitas, micasquistos y micacitas.

Hay una numerosa representación de minerales accesorios. Señalamos por orden de abundancia: biotita (a veces con inclusiones aciculares de sagnita), moscovita, fibrolita, turmalina (con la variedad chorlita), estaurollita, granates, sillimanita, apatito, zircón y cordierita totalmente piritizada.

#### Sector B (T<sub>1b</sub><sup>B</sup>).

Queda representado en la zona más próxima al borde de cuenca, en la parte NO. de la Hoja. Corresponde a una zona de mezcla. Junto con grandes bloques de hasta varios metros cúbicos, coexiste gran cantidad de arcilla.

Al igual que el sector anterior, tampoco existe una serie tipo. La más representativa de todas ellas se localiza junto a la margen izquierda del Jarama, en discordancia sobre el Oligoceno.

Se han distinguido, de abajo a arriba, los tramos (fig. 6):

- 20 m. Arena limoso-arcillosa, con grava e intercalaciones de niveles de conglomerados, con cantos de naturaleza metamórfica, micasquistos y micacitas en abundancia y en menor cantidad de gneis.
- 5 m. Conglomerados, con abundante matriz arenoso-arcillosa. La mayor parte de los cantos son metamórficos: micasquistos y micacitas, con tamaños que oscilan desde un par de centímetros hasta aproximadamente 15. Los cálculos sobre cien cantos medidos dan para el aplanamiento de Cailleux  $[(a + b)]/2c$  un valor medio de 3,5, y para la esfericidad de Krumbein 0,53. Son, por tanto, muy aplanados y alargados, presentando una manifiesta orientación del eje mayor (NO.-SE.), coincidente con la dirección de aportes máximos.
- 13,5 m. Pizarrarenita feldespática limoso-arcillosa, con nivelitos de conglomerados.
- 21 m. Conglomerados de matriz arenosa, con intercalaciones de arkosas potásicas.

Los cantos son metamórficos y con índices de esfericidad y aplanamiento prácticamente idénticos al tramo anterior, conservándose también la orientación de los ejes mayores.

- 9 m. Litarkosas rojas, limoso-arcillosas, con niveles de conglomerados de matriz arenoso-limosa. El cuarzo (50 por 100) se presenta de bien redondeado a subanguloso.

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

(11)

Hoja 510 MARCHAMALO

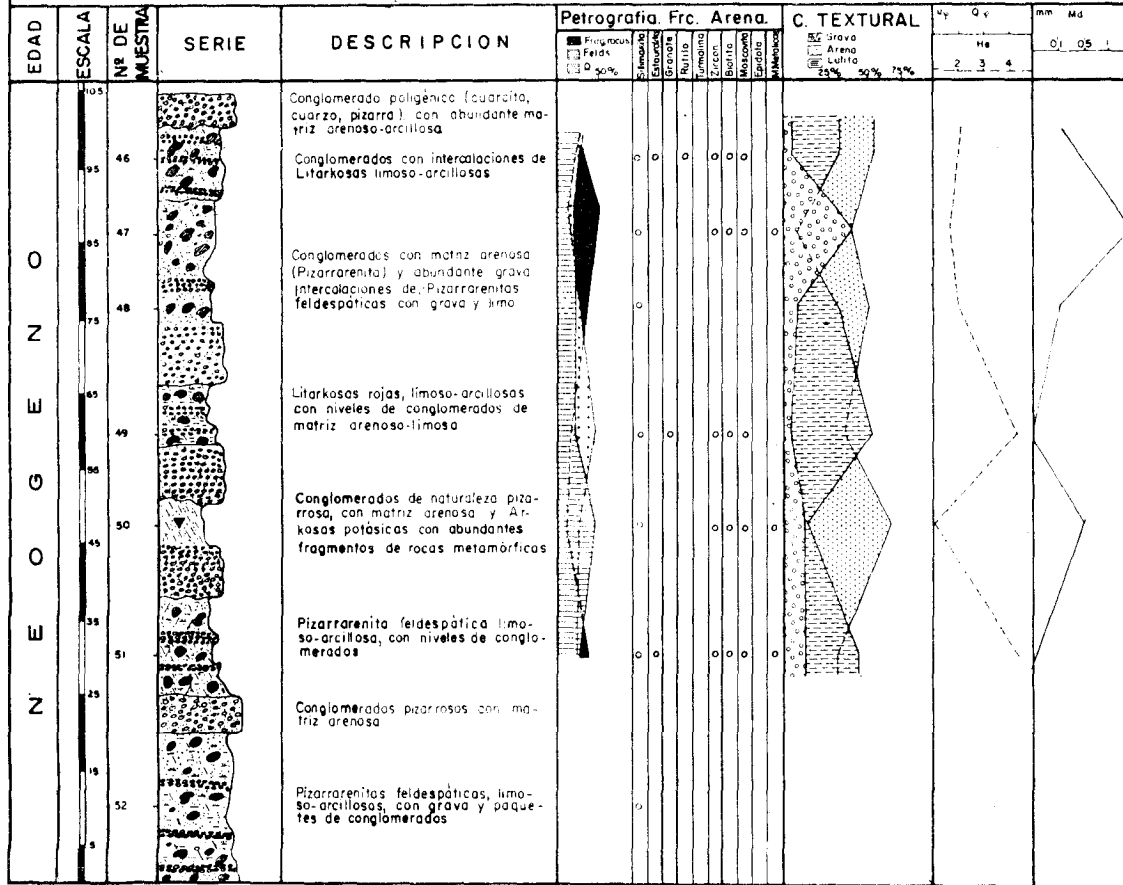


Figura 6

- 25 m. Conglomerados con matriz arenosa (pizarrarenita). Intercalaciones de arenas feldespáticas.
- 10 m. Conglomerados, con intercalaciones de litarkosas limoso-arcillosas. Las características de los cantos son idénticas a los tramos ya descritos anteriormente.

Encima, y mediante discordancia erosiva, se encuentran los conglomerados del Plioceno.

Otro afloramiento característico de este sector se sitúa en las proximidades del Espartal. Para una potencia mínima observable, del orden de los 60 m., se tiene un conjunto arenoso con gran cantidad de cantos. Dentro de la serie arenosa se distinguen tres tramos (fig. 7):

- a) Uno inferior, de 5 m., en el que predominan, sobre todo, los fragmentos de rocas metamórficas. Corresponden a pizarrarenitas.
- b) Tramo intermedio, de 22 m., en el que abundan los fragmentos de rocas carbonatadas. Son arenas tipo calcilita.
- c) Tramo superior, de 30 m., en el que junto a abundantes fragmentos de rocas hay un elevado porcentaje de feldespatos. Corresponden a litarkosas.

En la figura 5-B se observan gráficas de curvas acumulativas para estos materiales. Corresponden a sedimentos fluviales mal calibrados (puede observarse la gran disparidad de curvas).

Los índices de heterometría (Hé) y Q de Phi de Krumbein presentan valores comprendidos entre 0,9-1,75 (Q de Phi) y 0,7-1,4 (Hé), con algunos valores muy dispares.

Al igual que el sector A, hay que considerar un régimen fluvial mucho más patente, al estar más próximo al borde de cuenca.

La mineralogía de la fracción arena da como componentes mayoritarios: fragmentos de rocas metamórficas (micasquitos, micacitas, cuarcitas) y carbonatadas (calizas recristalizadas), cuarzo y feldespatos, tanto de la serie potásica como plagioclasas.

Los componentes accesorios son numerosos: citamos biotita, moscovita, apatito, fibrolita, andalucita, cordierita piritizada, estaurilita, etc.

Sector C  $\left( T_{1st}^B, T_{1sg}^B \right)$ .

Es el más ampliamente representado en la Hoja, ocupando toda la zona central de la misma. Litológicamente corresponde a arenas, con abundante contenido en detritus más finos (limos y arcillas).

En el margen norte y noroeste (zona más próxima al área de aporte) hay una abundancia relativa en grava.



# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

10

Hoja 510 MARCHAMALO

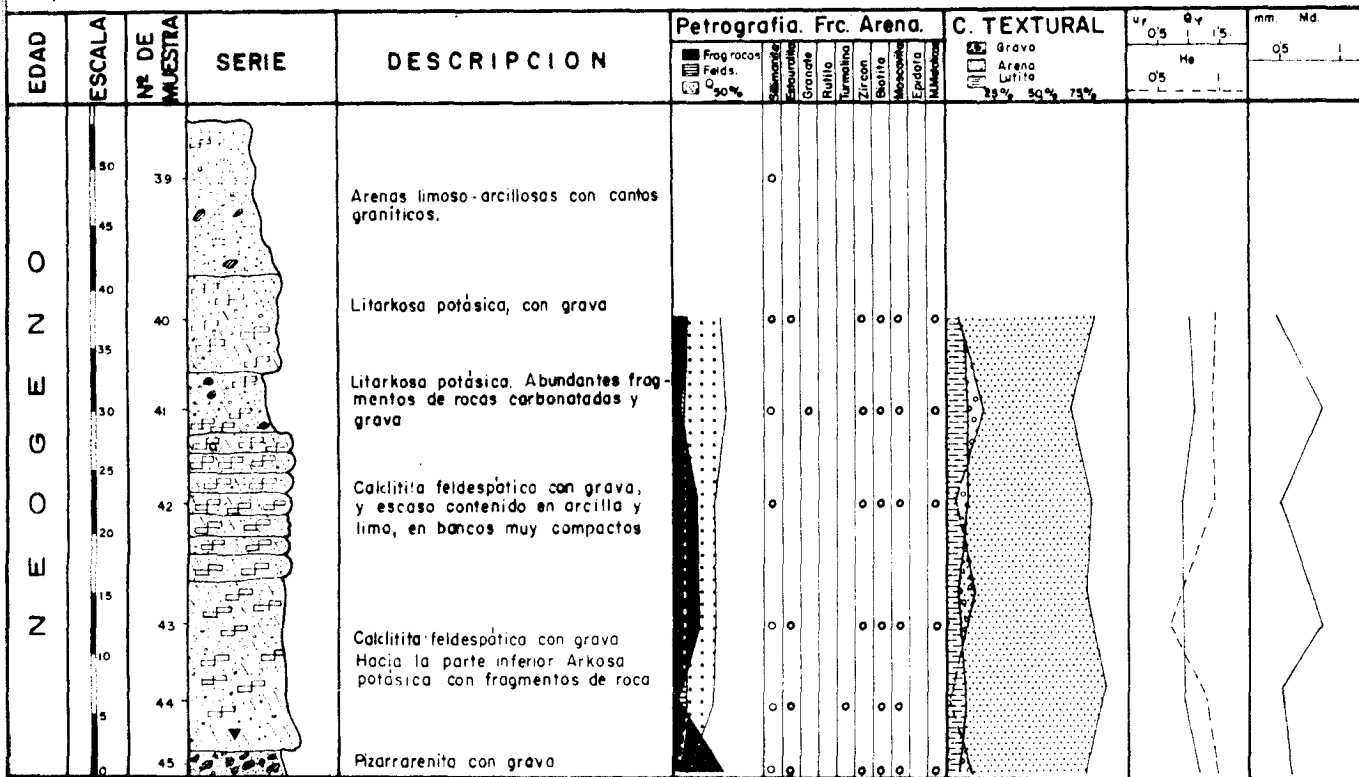


Figura 7

A veces y esporádicamente, dentro de las series arenoso-limosas se encuentran nivelitos de cantos.

Son numerosas las columnas de detalle levantadas en este sector, donde las condiciones de observación son las mejores de la Hoja. Sin embargo, no hay ningún corte en donde pueda observarse más del orden de los 60 m., lo que limita mucho las posibilidades de estudio.

En este sector existe una mayor uniformidad litológica que en los anteriores, como es lógico al encontrarse más retirado de las zonas de aporte. Casi todas las columnas muestran características semejantes a **grandes rasgos**, si bien existen pequeñas variaciones locales que imposibilitan señalar una columna representativa del sector.

Hacemos aquí referencia a algunas de las más representativas. En la carretera de Valdepiélagos al Cubillo, próximo al primero existe un buen afloramiento mioceno, en donde se han podido diferenciar los tramos siguientes de muro a techo (fig. 8):

- 5 m. Litarkosa limoso-arcillosa con grava. Los fragmentos de roca son de naturaleza metamórfica (micasquistos, micacitas).
- 17,5 m. Arkosas con limo, arcilla y grava. Los feldespatos, muy abundantes, son en su mayor parte de la serie potásica (microclina), existiendo también albita.
- 5 m. Litarkosa, limoso-arcillosa con grava. Fragmentos de rocas metamórficas.
- 15 m. Fangolitas arenosas. La arena corresponde a arkosas potásicas.

Encima se pasa ya a los conglomerados poligénicos del Plioceno.

En la parte central, junto a Valdenuño, se tiene otro buen afloramiento. Disminuye el porcentaje de grava distribuida en la serie arenosa, con respecto al anterior, si bien en la parte inferior se señalan algunos nivelitos de conglomerados.

Se han podido diferenciar los siguientes niveles (fig. 9):

- 20 m. Arkosa potásica con grava, limo y arcilla, en donde pueden distinguirse algunos nivelitos de conglomerados.
- 8 m. Fangolitas arenosas. La arena corresponde a una litarkosa.
- 10 m. Arkosas potásicas con limo, arcilla y grava.
- 5 m. Fangolita arenosa.
- 10 m. Pizarrarenita feldespática, con abundante grava, limo y arcilla.

Más hacia el E., donde el río Torote corta a la carretera Torrelaguna-Guadalajara, se ha podido realizar otro buen corte, con un predominio mayor de los detritos finos que en los cortes anteriores. Ya no se encuentran nivelitos de conglomerados, y la grava diseminada en la serie es prácticamente inexistente (fig. 10).

El término más inferior (10 m.) observable corresponde a fangolitas are-

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

33

Hoja 510 MARCHAMALO

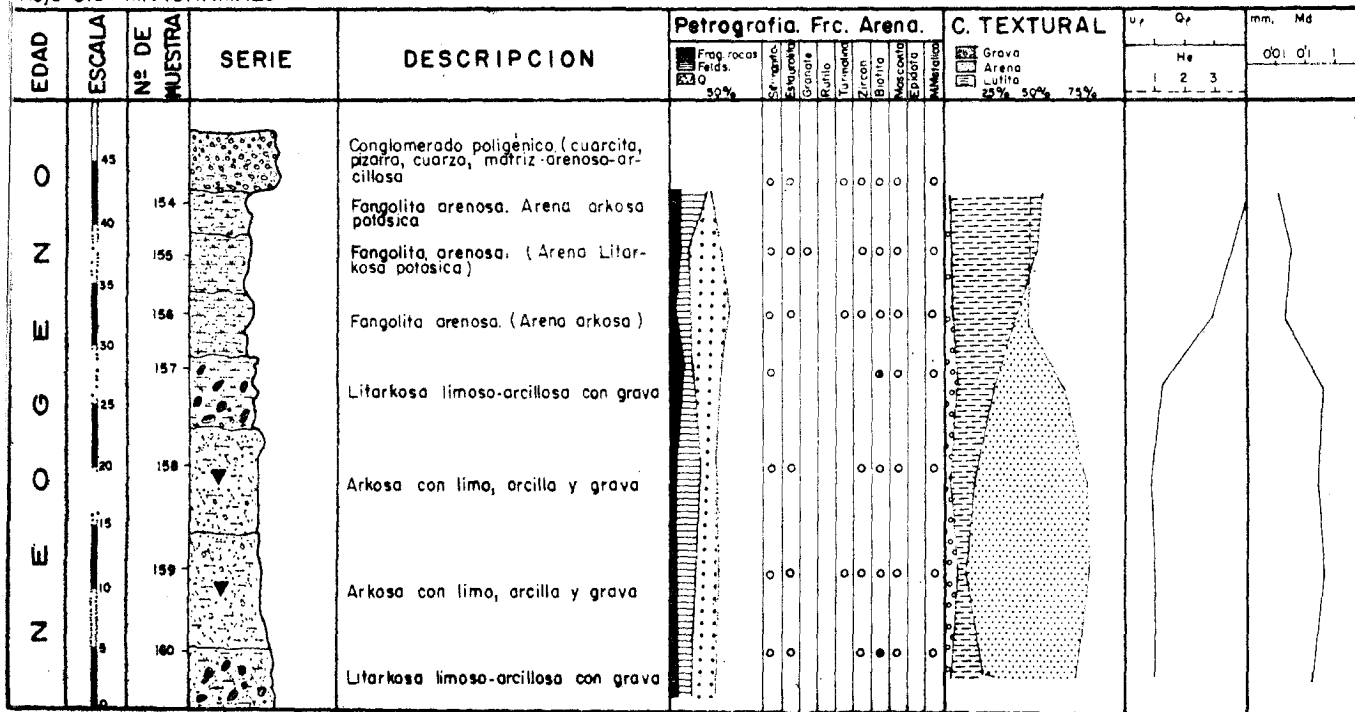


Figura 8

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

28

Hoja 510 MARCHAMALO

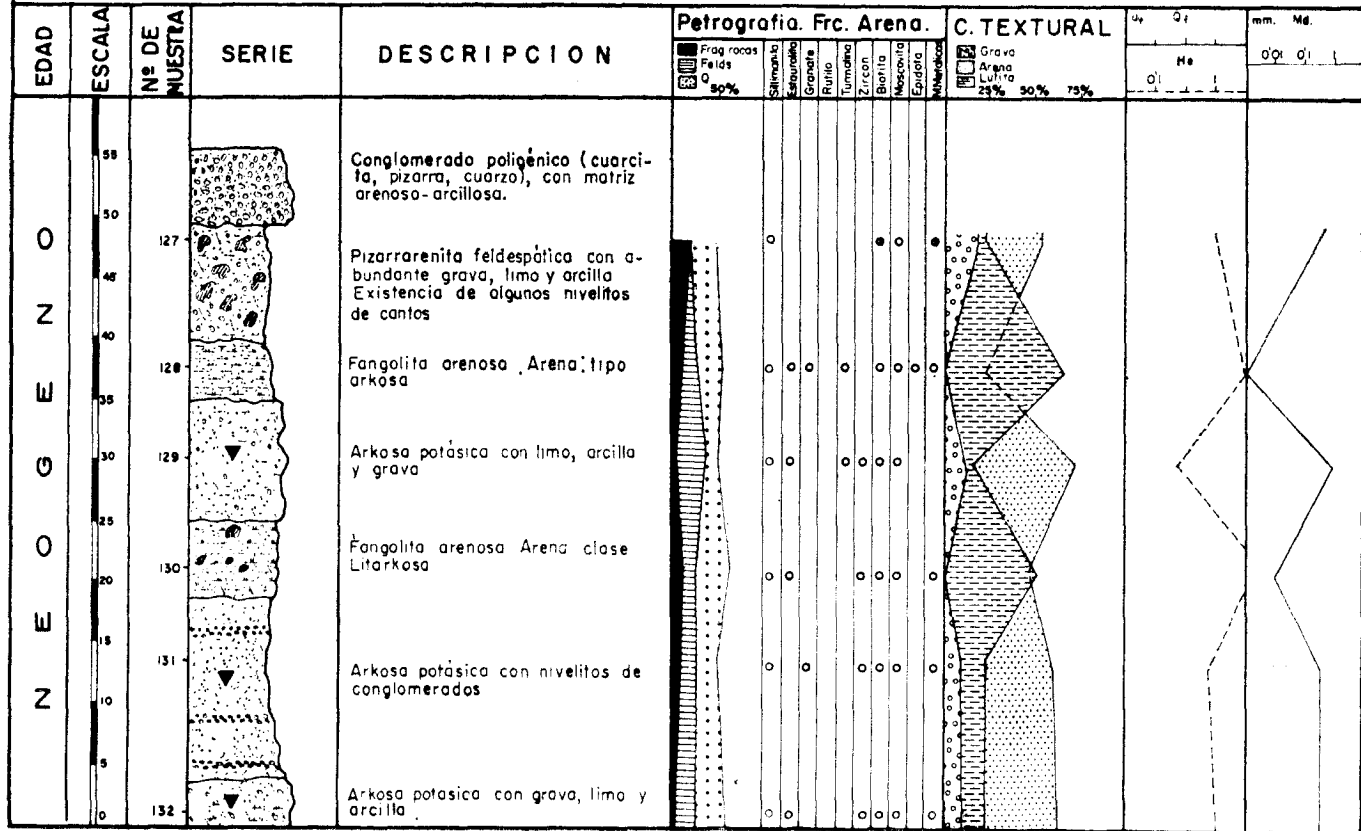


Figura 9

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

22

Hoja 510 MARCHAMALO

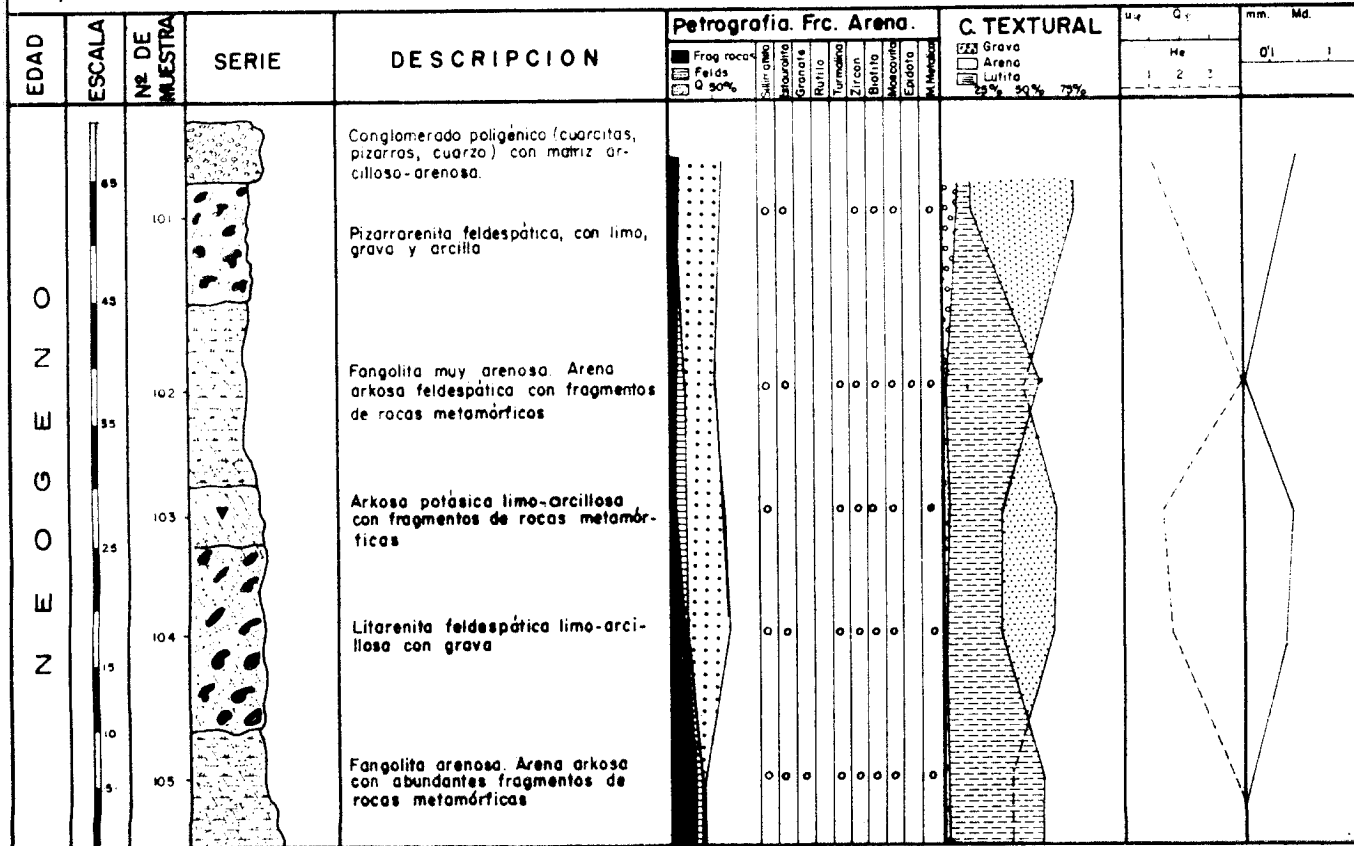


Figura 10

nosas. La arena se clasifica como arkosa potásica, con abundantes fragmentos de rocas metamórficas.

Encima tenemos:

- 15 m. Litarenitas feldespáticas limoso-arcillosas.
- 5 m. Arkosa potásica limoso-arcillosa, con fragmentos de rocas metamórficas.
- 15 m. Fangolita muy arenosa. Arena arkosa feldespática, con fragmentos de roca metamórfica.
- 10 m. Pizarrarenita feldespática con limo y arcilla.

En la figura 11-C se muestran curvas acumulativas para este sector. Son típicamente fluviales, pudiendo observarse que muestran un mejor calibrado que en los sectores anteriores. Los índices de heterometría de Cailleux (Hé) y Q de Phi (Krumbein) dan valores típicamente fluviales, con menor influencia del régimen torrencial.

La mineralogía de la fracción arena es bastante semejante a los sectores anteriores. Se mantienen como elementos mayoritarios cuarzo, feldespato y fragmentos de rocas.

Entre los componentes accesorios: moscovita, biotita, fibrolita, estauroлита, turmalina, apatito, granate, cloritoide, epidota, menas metálicas, distena, sagenita (en biotita), cordierita piritizada, zircón.

Los porcentajes varían según los distintos puntos, aunque no de un modo uniforme.

#### *Sector D.*

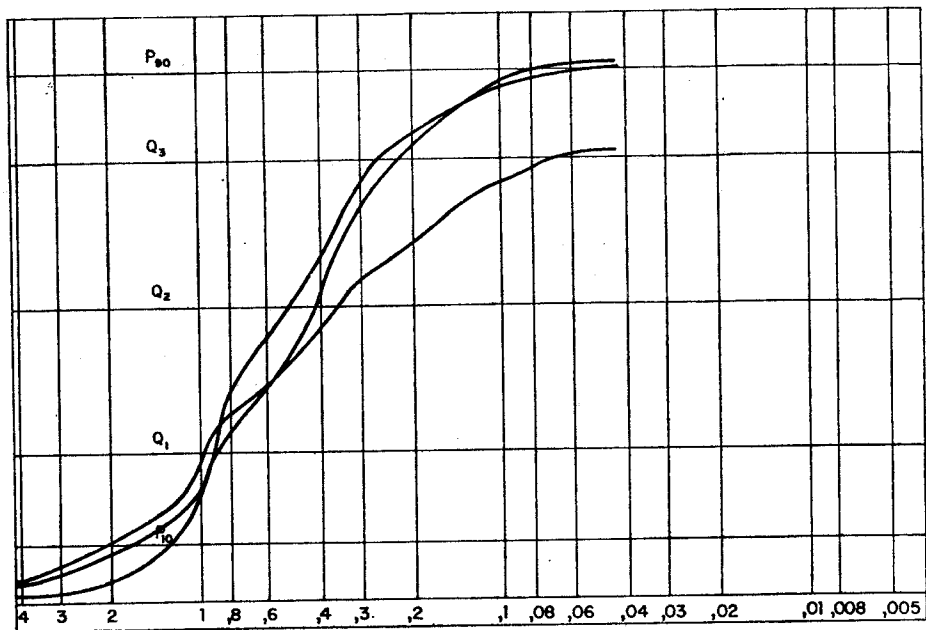
Queda representado en el borde E. de la Hoja. Predominan los detritos más finos (limo y arcilla), la proporción de arena es relativamente escasa y no se señalan la presencia de grava y menos aún de niveles de conglomerados, presentes en todos los sectores anteriores.

Litológicamente muestran una mayor uniformidad que en los sectores anteriores, apenas pueden hacerse distinciones de campo. Las diferencias que se señalan en las columnas estratigráficas han podido realizarse tras estudios granulométricos y mineralógicos.

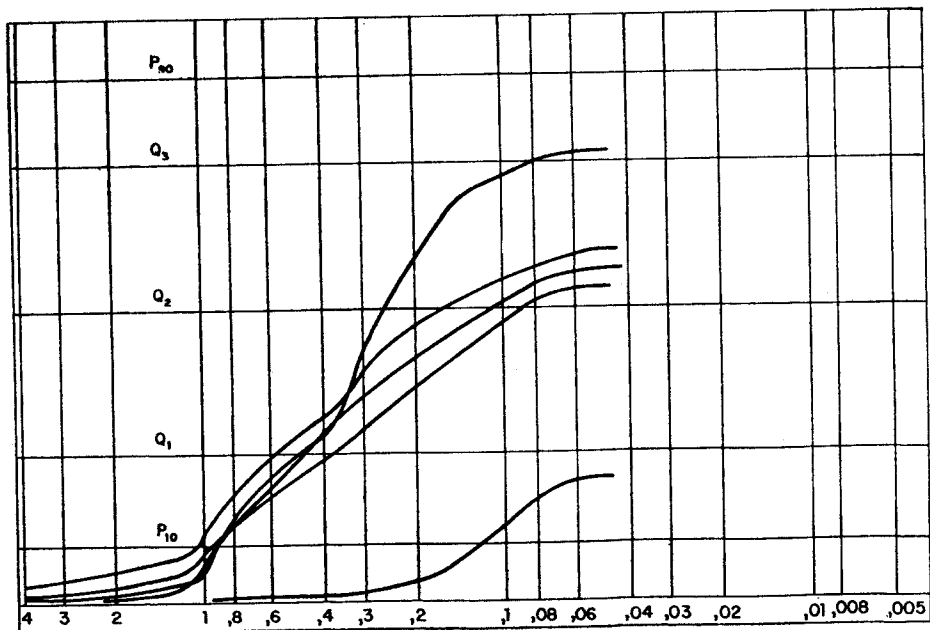
Junto a Malaguilla del Fresno ha podido efectuarse una columna estratigráfica con bastante detalle, habiéndose distinguido de muro a techo (figura 12):

- 12,5 m. Litarkosa limo-arcillosa. Abundan fragmentos de rocas micáceas: filitas, micasquistos y micacitas.
- 10 m. Fangolita con arena. Disminuye el contenido en feldespatos de la fracción arena con relación al tramo anterior. Corresponderían a pizarrarenitas.

# CURVAS ACUMULATIVAS



C



D

Figura 11

# COLUMNA ESTRATIGRAFICA

39

Hoja 510 MARCHAMALO

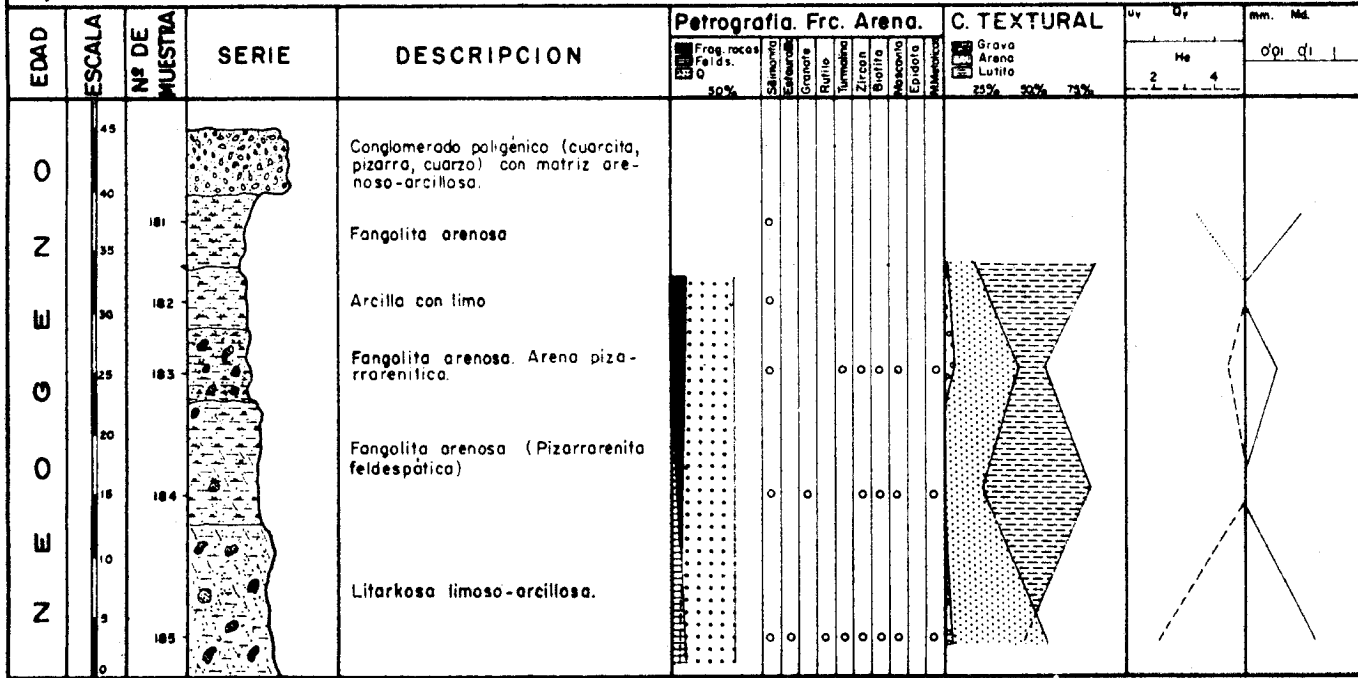


Figura 12



- 6 m. Fangolita con arena. Iguales características para la arena que en tramo anterior.
- 12 m. Arcillas micáceas con limo.

Encima, mediante discordancia erosiva, se tienen los conglomerados pliocenos.

Se ha realizado otro corte en el borde SE. de la Hoja, en la margen izquierda del río Henares, que aunque cae fuera de la zona tiene importancia para el estudio e interpretación de las características de los materiales miocenos. La potencia observable es del orden de los 190 m. (fig. 13).

Se distingue un tramo inferior de aproximadamente 160 m., de naturaleza detrítica. Fangolitas y arcillas limosas, con escaso contenido en arena, que varían desde litarenitas a arkosas.

El tramo superior, de aproximadamente 35 m., corresponde a una serie carbonatada margosa-caliza. Los primeros doce metros son calizas margosas blancas (micritas arcillosas); el resto corresponde a calizas de grano muy fino (micritas parcialmente recristalizadas). Estas calizas son las consideradas pertenecientes al Ponticense.

En la figura 11-D se representan algunas curvas acumulativas para este sector. Corresponden a depósitos fluviales, pero con marcada influencia de un régimen posiblemente lacustre, como parece indicar la aparición de los sedimentos carbonatados del tramo superior.

En las zonas próximas, más hacia el E., aparece el mismo tramo inferior detrítico, pero con pasadas carbonatadas.

La mineralogía de la fracción arena da como componentes mayoritarios: cuarzo, fragmentos de rocas micáceas (filitas, micasquistos y micacitas) y feldespatos.

Los componentes accesorios bajan notablemente en especies y cantidad en relación a los demás sectores. Se señalan: moscovita, biotita, fibrolita, turmalina y estaurolita.

### 2.2.1. Conclusiones.

A través de lo señalado en páginas anteriores, sobre estos materiales se pone de manifiesto el carácter totalmente detrítico de los mismos, con variaciones en la distribución de tamaños, según sectores reflejados en cartografía.

Hay que señalar que los resultados obtenidos se ven en parte limitados por los medios empleados para su estudio, así como por los pocos afloramientos en que se tiene una serie completa. La mayoría de las columnas estratigráficas realizadas muestran alrededor de los 40-60 m. de potencia, de un total de aproximadamente 200 m. que deben de tener en su conjunto.

No ha podido establecerse una serie tipo no sólo para el total, sino tan siquiera para cada sector. Hemos tenido que limitarnos a reflejar las más



A

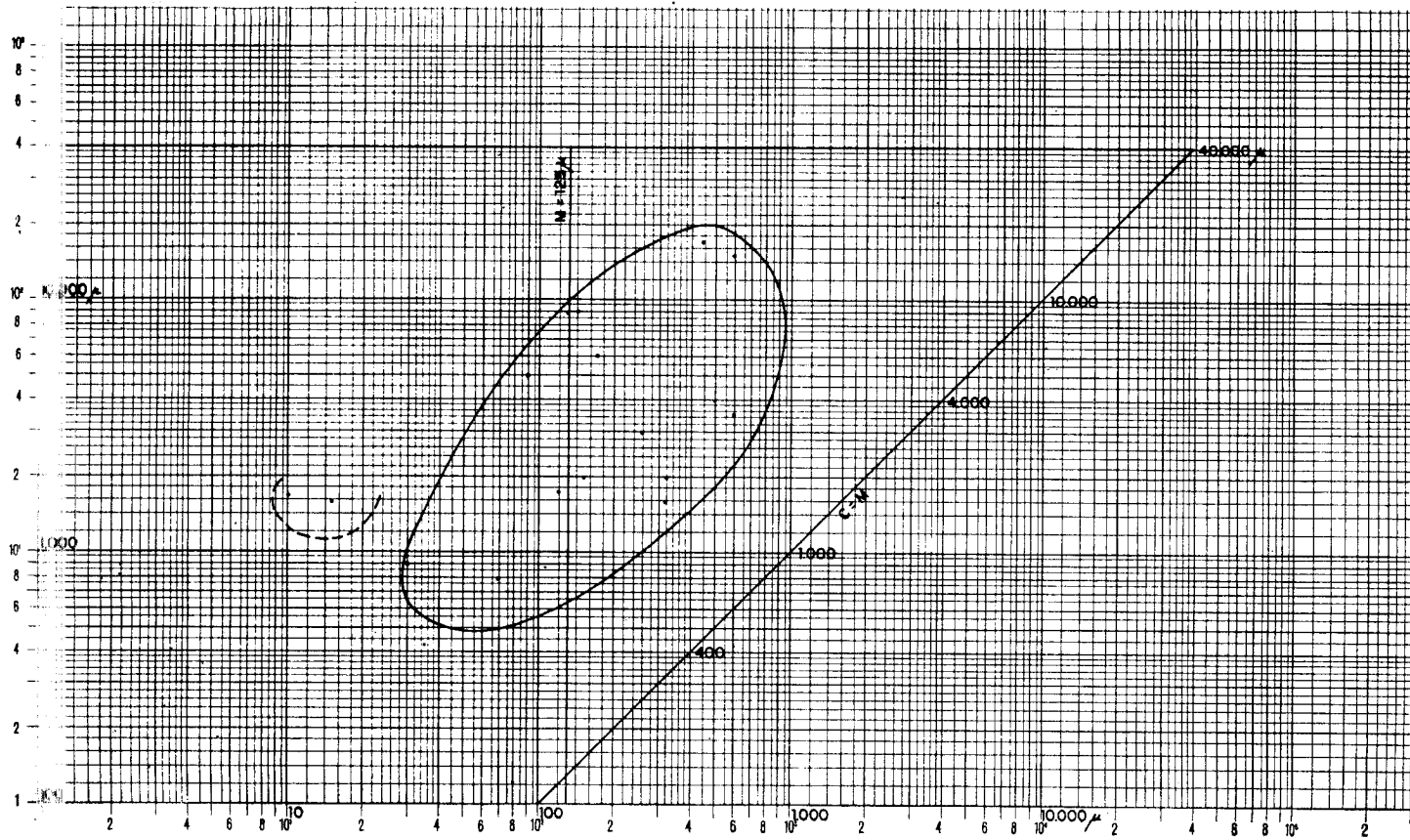


Figura 14-1

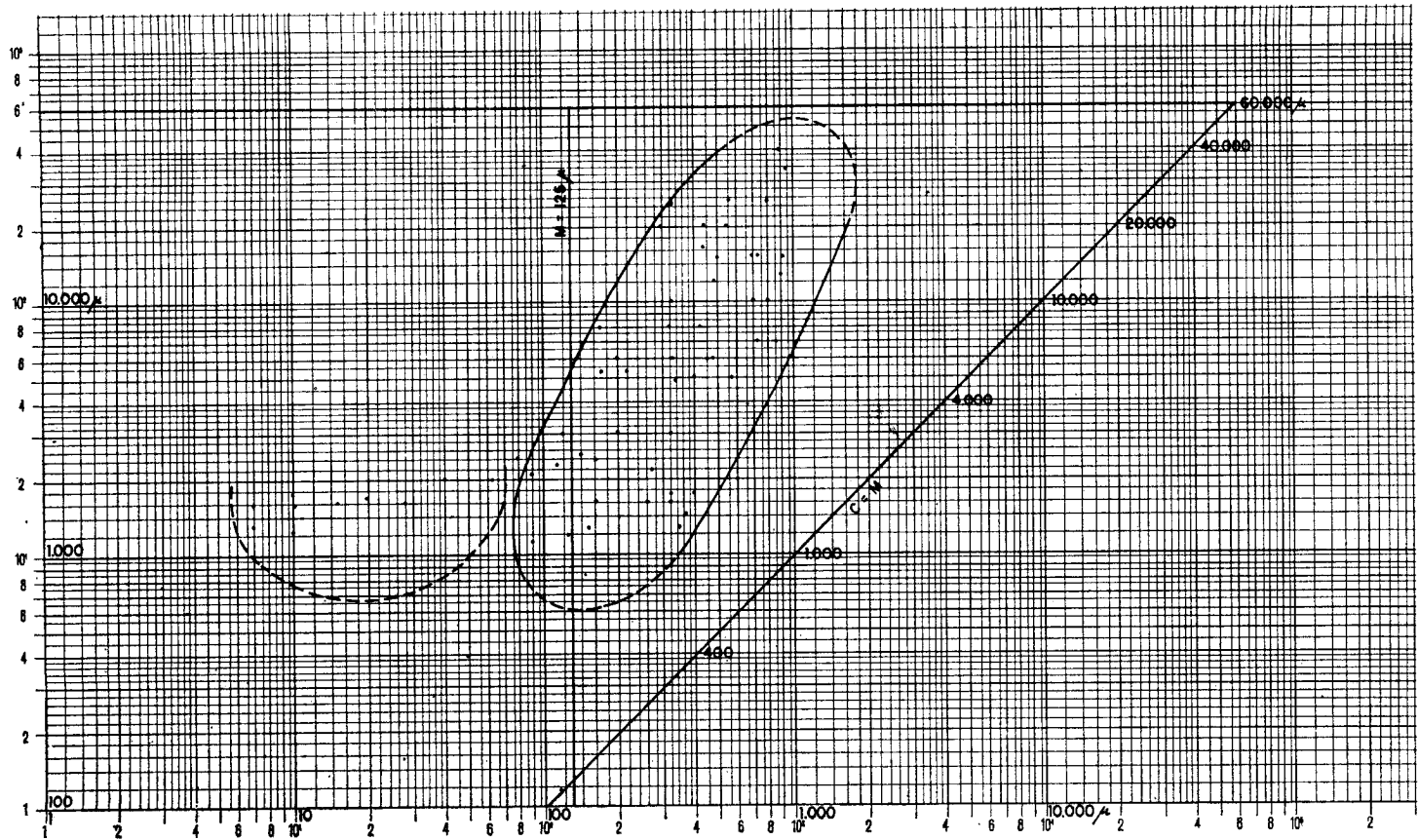
**B**

Figura 14-2

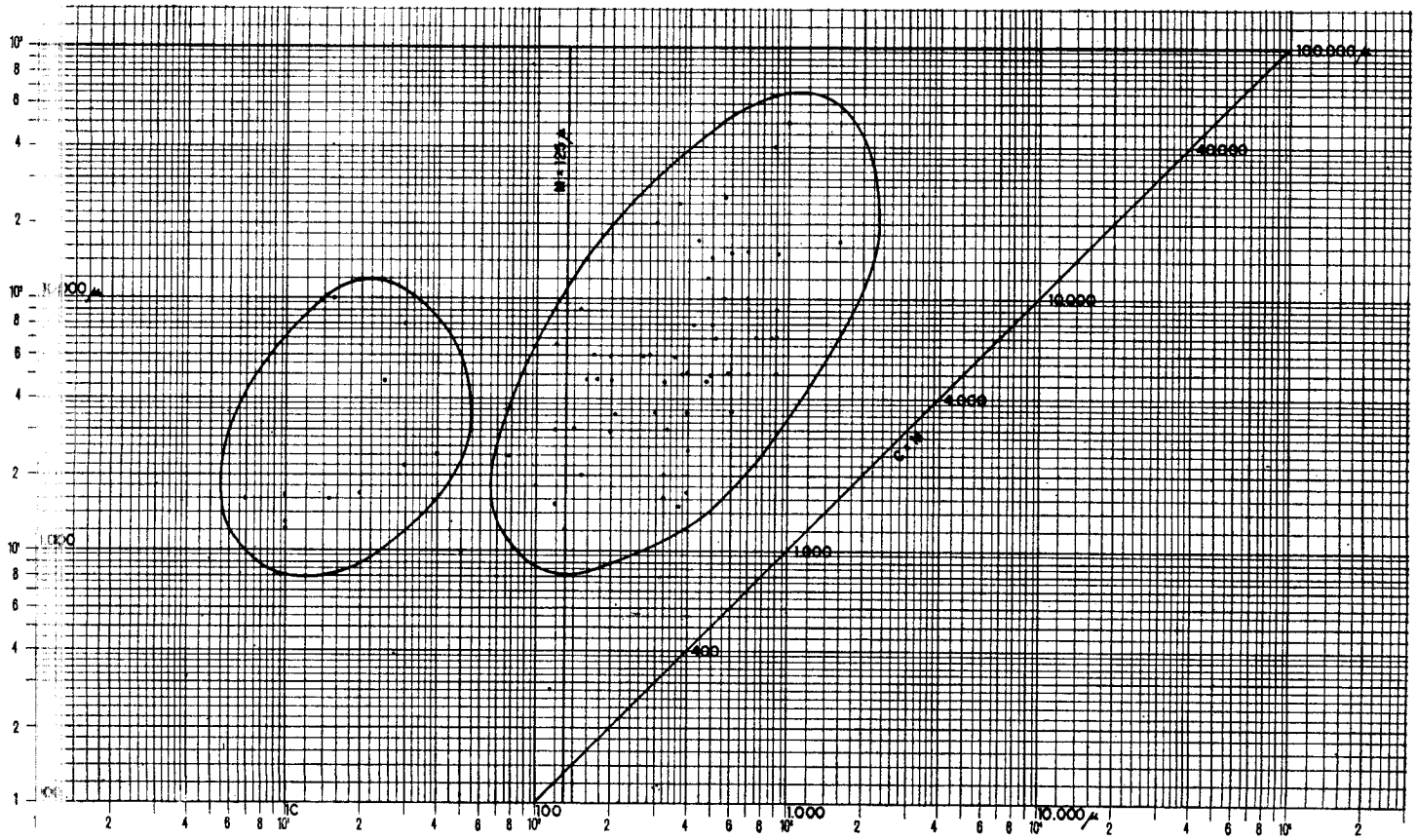
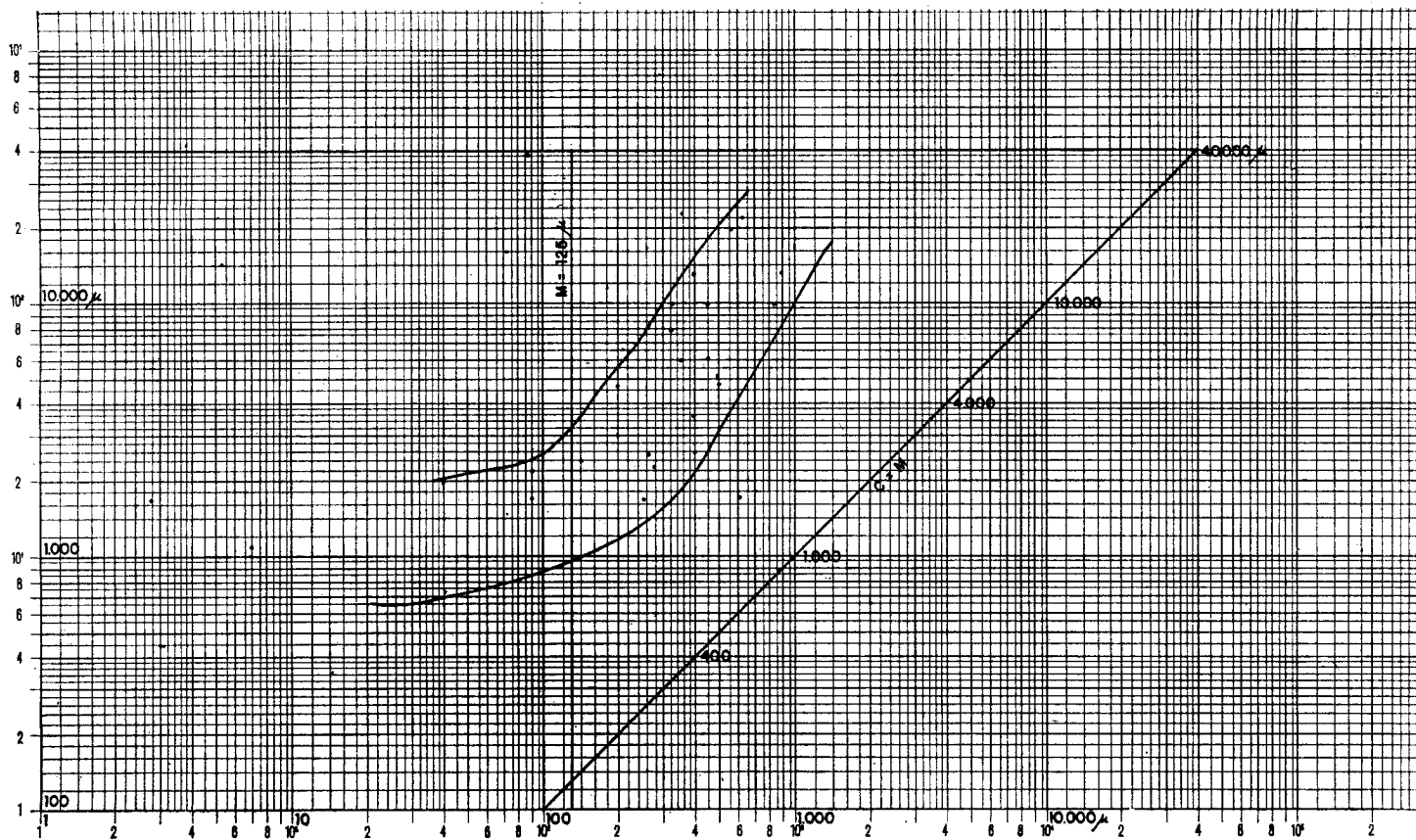


Figura 14-3



D

Figura 15-1

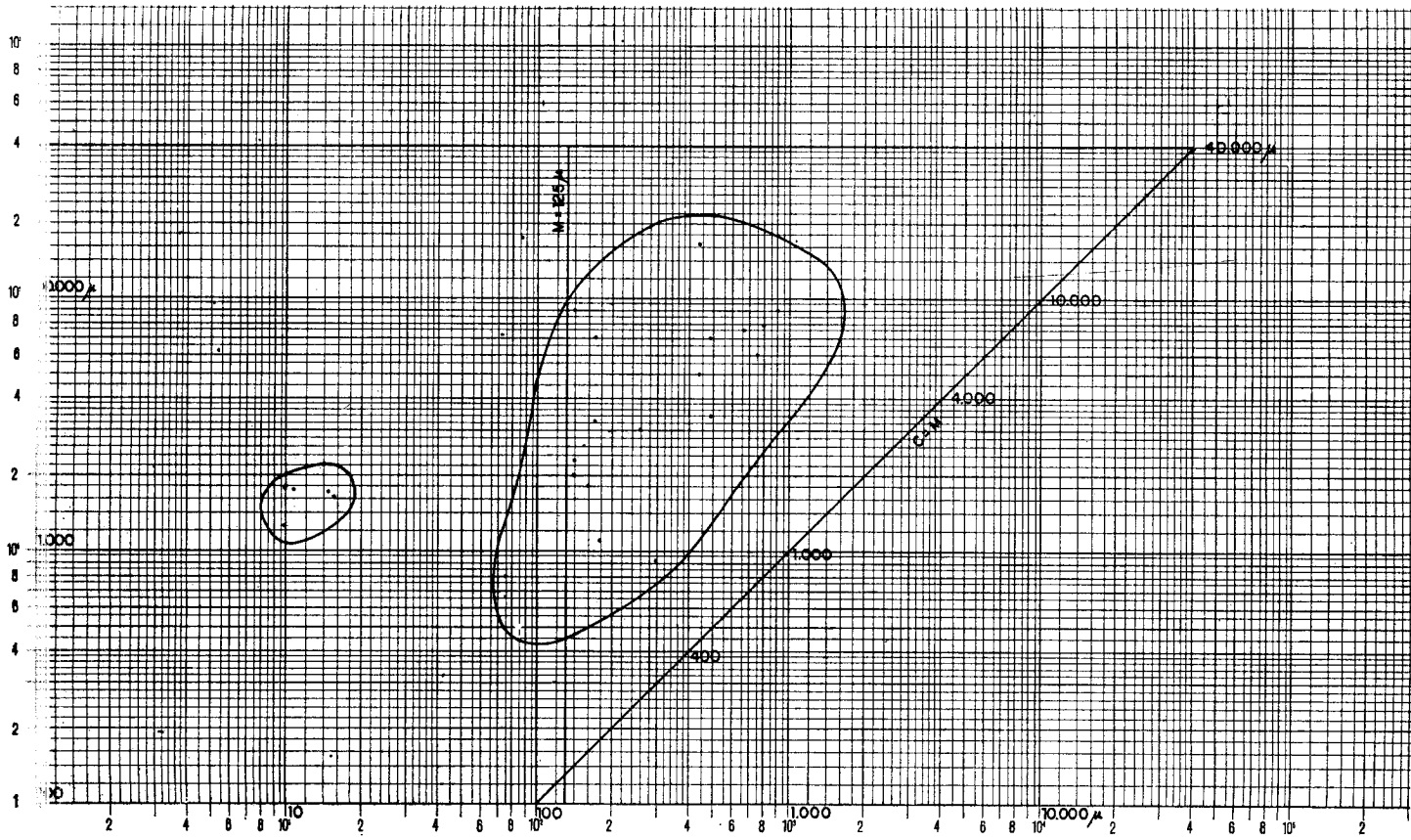
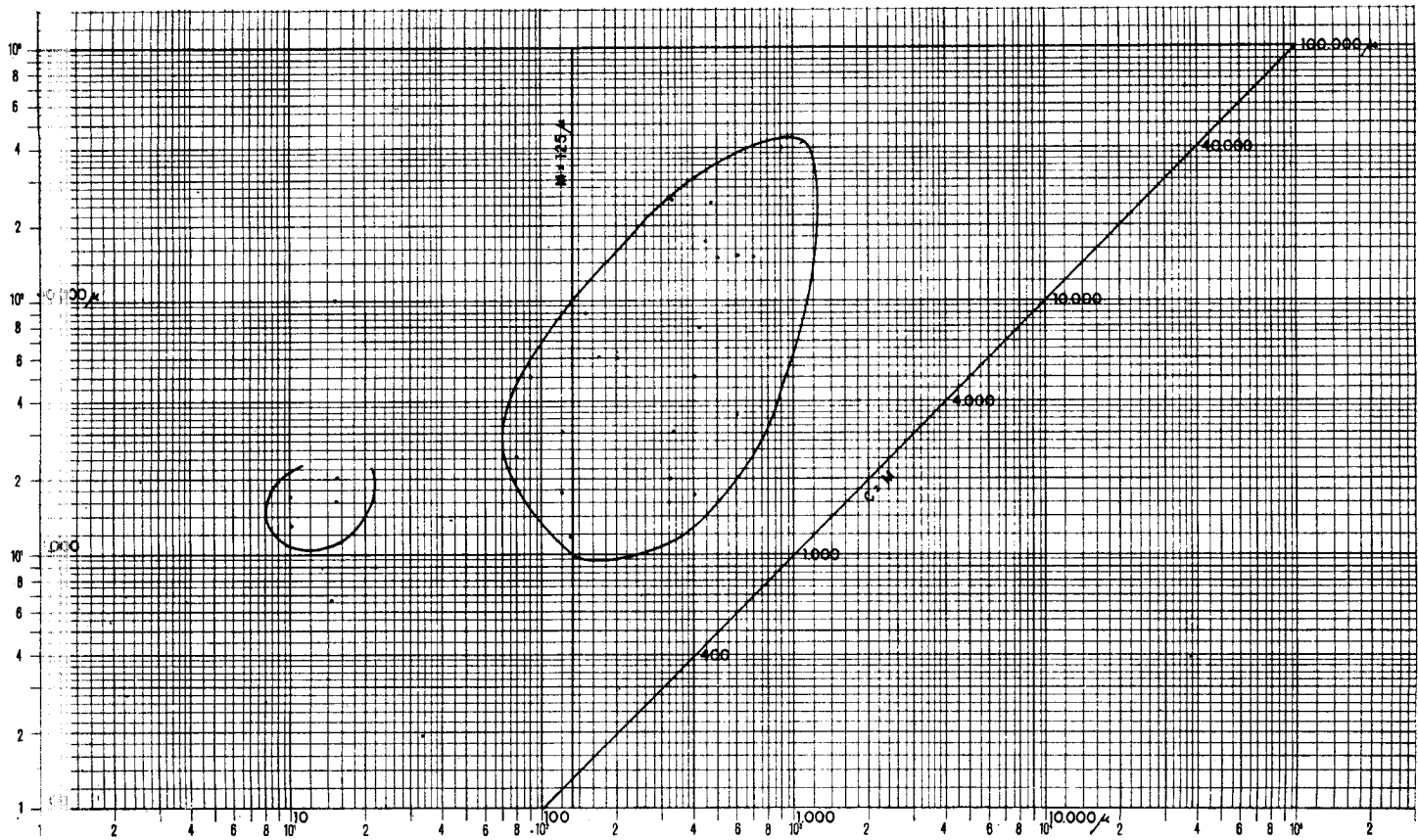


Figura 15-2

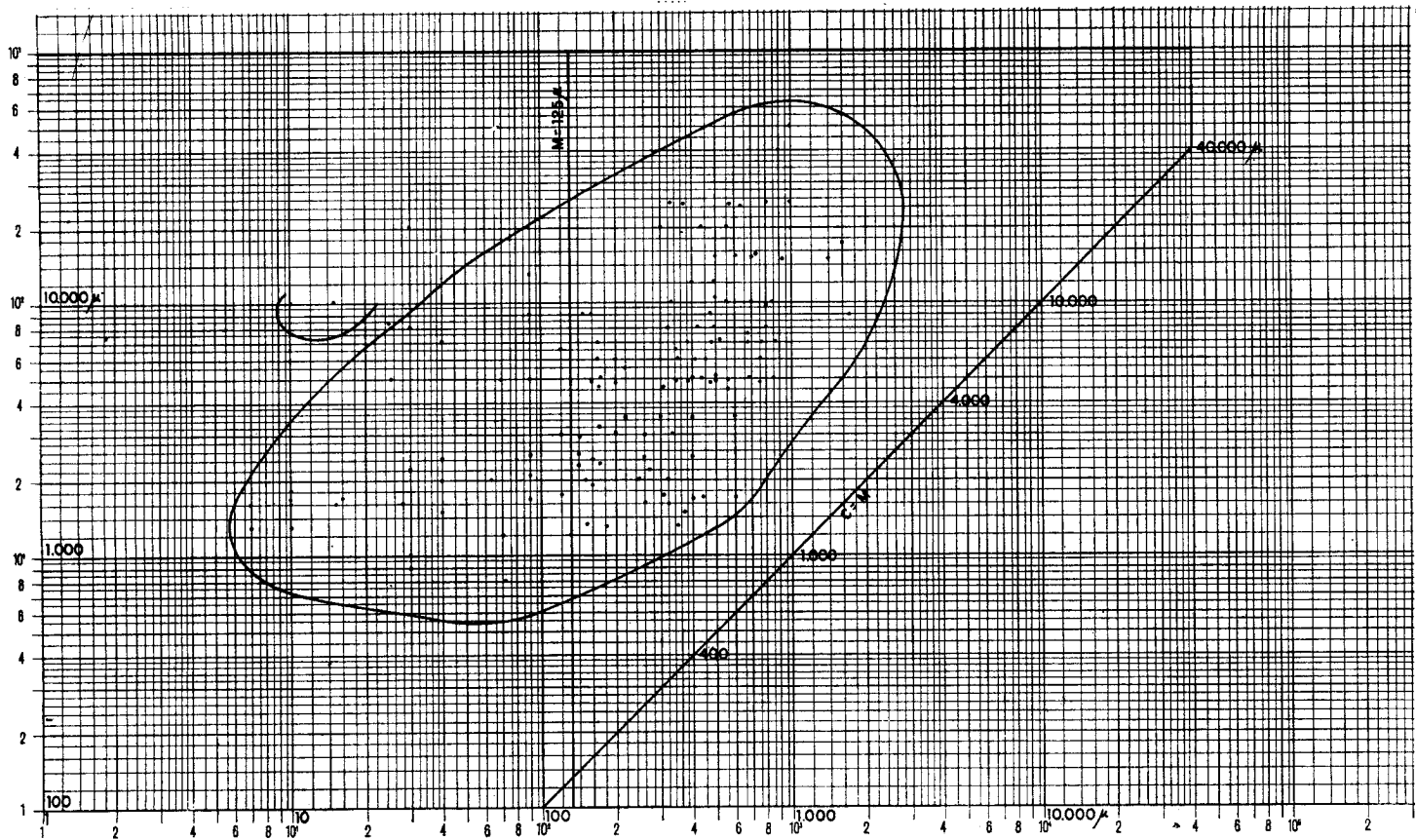






G

Figura 16-1



H

Figura 16-2

características para cada uno, pero la variación es grande para cada punto.

Únicamente puede hablarse de cierta uniformidad en el sector D, donde tanto textural como mineralógicamente no se observan diferencias de un punto a otro.

Los demás sectores, más próximos al borde de la cuenca, son zonas de mezcla y, por tanto, de gran variación.

Se pone de manifiesto un ambiente de depósito típicamente fluvial, en régimen torrencial, que es tanto más patente en las zonas más próximas al borde de cuenca.

El sector A correspondería a zonas de nivel energético superior, posiblemente condicionadas por los materiales oligocenos y cretácicos plegados y erosionados con anterioridad al depósito del Mioceno, que darían paleocauces por los que aportes miocenos entrarían en la cuenca. Estos paleorrelieves del substrato se reflejan de forma no muy definida en los materiales miocenos, según los distintos sectores.

Entre las figuras 14, 15 y 16 se muestran diagramas C-M construidos para grupos de muestras de los distintos sectores. Algunos de ellos, como el D y F, ponen de manifiesto un régimen típicamente fluvial de alta energía. Corresponden a los sectores B y A.

Los demás muestran características fluviales en régimen de menor energía, con influencias de ambientes de aguas tranquilas o laminares, que posiblemente en el sector D esté próximo a un ambiente lacustre.

El área fuente para estos materiales se sitúa en los relieves paleozoicos próximos, así como en los materiales cretácicos. La dirección de máximos aportes es la NO.-SE.

En lo que se refiere a la composición mineralógica de la fracción arena, hay que señalar características muy semejantes en toda la Hoja; solamente pueden establecerse diferencias de aspecto cuantitativo, pero no cualitativo, según los distintos sectores.

En el D, disminuye notablemente el contenido en accesorios, conservándose solamente los más estables, tales como circón, estaurolita, fibrolita y turmalina, aunque en menor proporción.

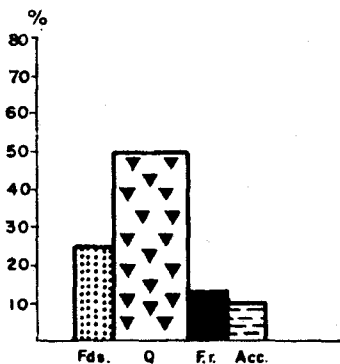
En la figura 17 se pueden observar histogramas de la mineralogía de la fracción arena, de los materiales miocenos para el total de la Hoja.

Los minerales encontrados corresponden a un área fuente metamórfica, con un grado de metamorfismo de medio a elevado. También se encuentran restos de rocas graníticas.

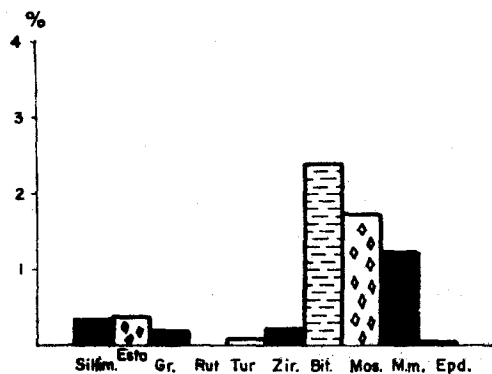
### 2.3. PLIOCENO

Se atribuyen al Plioceno los conglomerados, con potencia variable (2-10 metros), que se sitúan coronando las cotas miocenas superiores a 850 m. Generalmente forma grandes planicies cortadas por la red fluvial actual.

### MINERALOGIA DE LA FRACCION ARENA



### PORCENTAJE DE ACCESORIOS



### PORCENTAJE DE ACCESORIOS REFERIDO A 100

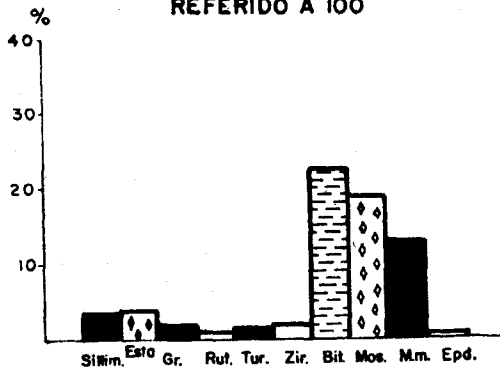


Figura 17

Este paquete conglomerático, en discordancia erosiva sobre el Mioceno, está constituido por cantos muy rodados, con tamaños que oscilan desde arena gruesa a bloques, con matriz arenoso-arcillosa.

Se han efectuado numerosas estaciones para medición de ejes de cantos, no habiéndose considerado la fracción menor de 4 cm., por considerarse pequeña en relación al volumen total.

En la tabla (fig. 18) adjunta puede observarse que el predominio de los cantos de cuarcita es en todas las estaciones superior al 65 por 100, llegando hasta un 97 por 100. Le siguen en abundancia los cantos de cuarzo y, en mucha menor proporción, los de rocas metamórficas (micasquistos, micacitas), que sólo se han encontrado en el borde N. de la Hoja, próximo a los materiales paleozoicos.

En general, la esfericidad de los cantos es muy elevada. Sobre 100 medidas por estación, la esfericidad de Krumbein, máxima y media, varía entre 0,5-0,82 y 0,5-0,7, respectivamente. Son materiales muy rodados y con elevada clasificación (fig. 19).

La textura superficial se puede definir como muy desgastados por la abrasión y en parte corroídos, en especial las cuarcitas, que sólo presentan el núcleo sin meteorizar.

Están recubiertos, en general, por una pátina de óxidos ferruginosos, a veces muy intensa.

La edad Pliocena atribuida es dudosa, toda vez que no se han encontrado criterios para una cronoestratigrafía exacta. Sólo puede afirmarse que está comprendida entre el Mioceno Superior y Pleistoceno, atribuido por las faunas de mamíferos a las terrazas del Jarama.

El medio de depósito atribuido a estos materiales es fluvial, de llanura aluvial, de corrientes muy enérgicas y uniformes.

#### 2.4. CUATERNARIO (Qa, Q1, Q1, Q).

Se atribuye esta edad a las terrazas del Jarama. Se han podido distinguir tres terrazas a diferentes niveles (670, 650 y 630 m.). El nivel aproximado del cauce actual es de 625 m. (dentro de la Hoja).

Estas terrazas no son continuas, pudiendo faltar la segunda en algunos tramos. La de mayor amplitud e importancia es la de 670 m., con potencia variable entre 20-40 m., estando formada por cantos de cuarcitas, cuarzo con matriz de grava y arena en proporción del 20 por 100. Hacia la parte alta de la cuenca, próxima a los relieves paleozoicos, disminuye la proporción de arena y abundan los cantos de rocas metamórficas (micasquistos, micacitas) hasta el 80 por 100.

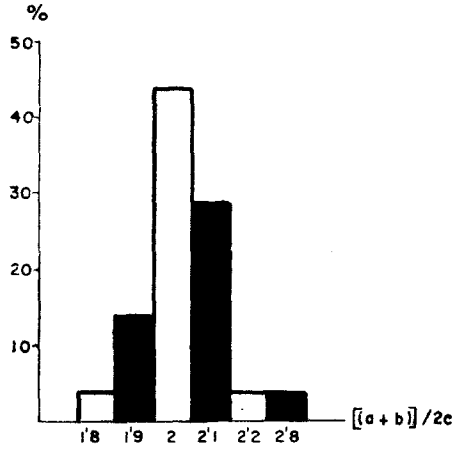
La textura superficial de los cantos de esta terraza es diferente, en parte, de los cantos del Plioceno. Presentan una abrasión menor y apenas si están corroídos. La pátina ferruginosa es muy débil o nula.

Nº de estación	Tamaño máximo			Tamaño medio			Esféricidad Riley $\frac{Vb/a}{\sqrt{bc}}$		Aplanamiento Collioux $(a+b)/2c$		Esféricidad de Krumbein $\frac{Vbc/a^2}{\sqrt{bc}}$		Naturaleza de cantos			
	a	b	c	a	b	c	Max.	Med.	Max.	Med.	Max.	Med.	% Q	% Cuarc.	% Pizarra	% otros
1	23	20	14	7,8	5,6	3,3	0,91	0,85	1,6	2	0,8	0,67	73	27	-	-
2	19	16	8,5	7,8	5,4	3,3	0,92	0,84	2	2	0,72	0,66	85	15	-	-
3	19	11	8	7,5	5,1	2,9	0,76	0,83	1,8	2	0,63	0,64	92	8	-	-
4	20	9	3,5	7,44	5,32	3,18	0,68	0,84	4,1	2	0,43	0,68	63	37	-	-
5	19	12	4,2	7,4	5,2	3,1	0,8	0,85	3,7	2,1	0,53	0,67	73	27	-	-
6	20	11	9,5	7,1	5	3	0,75	0,84	1,6	2	0,64	0,67	93	7	-	-
7	24	13	13	7,5	5,2	3,02	0,74	0,83	1,4	2,1	0,67	0,53	90	10	-	-
8	17,5	8,5	6,5	8,2	5,7	3,7	0,7	0,84	2	1,9	0,56	0,69	70	30	-	-
9	17,3	11,4	5	6,58	5,1	2,7	0,81	0,87	2,8	2,8	0,59	0,69	69	31	-	-
10	19	14	6,5	8,16	5,66	3,2	0,84	0,83	2,5	2,1	0,63	0,65	65	35	-	-
11	18,5	11	5,5	7,8	5,1	3,15	0,77	0,81	2,6	2	0,56	0,64	71	29	-	-
12	19,5	15	9	7,5	5,1	3,23	0,85	0,83	1,9	2	0,71	0,67	72	28	-	-
13	25,5	15	12,5	8	5,2	3,2	0,77	0,91	1,6	2,1	0,66	0,51	87	13	-	-
14	20	18	13	7,9	5,5	3,6	0,95	0,84	1,5	1,8	0,82	0,67	89	11	-	-
15	23	14,5	10	7,34	4,83	2,67	0,79	0,8	1,8	2,2	0,65	0,62	84	3	12	1
16	25,5	11,5	11	7,8	5,3	3,1	0,67	0,82	1,7	2,1	0,58	0,65	88	10	2	-
17	14,5	11	9	7,5	5,3	3,4	0,86	0,84	1,4	2	0,78	0,69	97	3	-	-
18	16,5	7,6	6,9	7,39	4,9	3,2	0,69	0,83	1,7	1,9	0,55	0,66	80	20	-	-
19	18	13	7,4	8,7	6,03	3,5	0,85	0,82	2,1	2,1	0,68	0,65	96	4	-	-
20	31,5	23	10,5	6,2	4,4	2,6	0,86	0,84	2,6	2	0,63	0,68	77	22	-	1
21	29	11	10	7,5	5,4	3,3	0,74	0,85	2	1,9	0,52	0,68	91	9	-	-

Aplanamiento y Esféricidad de cantos de "roña"

Figura 18

**APLANAMIENTO DE CAILLEUX  
MEDIO**



**ESFERICIDAD DE KRUMBEIN  
MEDIA**

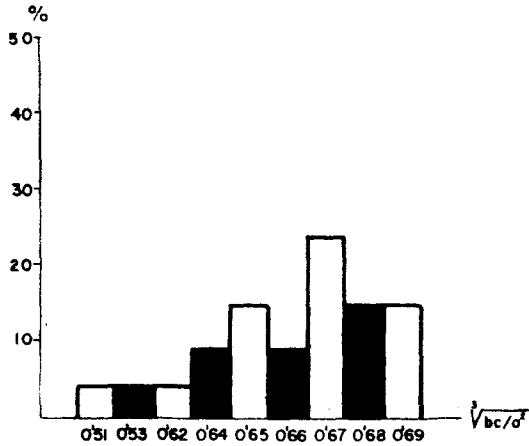


Figura 19

La terraza, de 650 m., tiene una potencia de 15-25 m. y es claramente diferenciable. Abundan los bloques de hasta varios metros cúbicos, correspondiendo a granitos, gneis y micasquistos, junto con cantos de cuarcita y cuarzo.

La heterometría es mucho mayor, y el porcentaje de matriz arenosa es igualmente superior a la primera, lo que indica una menor selección. La abrasión y corrosión de los cantos es nula o muy pequeña, no existiendo pátina ferruginosa.

La terraza de 630 m., con potencia de 1-5 m., se sitúa sobre el cauce actual. Sus cantos son similares en proporción y características a los aportes actuales del río Jarama, con matriz arenoso-arcillosa abundante y algunos niveles finos de limo-arcilla. No han podido observarse bloques del tamaño descrito para la segunda terraza, no existiendo una heterometría tan marcada como para la terraza anterior.

PEREZ GONZALEZ, FUENTE VIDARTE y AGUIRRE (1970), estudian restos de Palaeodoxon (Elephas) antiguo en la terraza media del Jarama, atribuidos al Pleistoceno Medio.

El régimen fluvial de depósitos sería más elevado que el actual y de régimen torrencial para la segunda terraza.

Por los materiales que se encuentran en estas terrazas, la zona de aportes serían los materiales paleozoicos próximos y, en parte, la superficie neoplanizada (Raña) sobre la que se encajó la red fluvial actual.

De todas formas, los cantos pliocenos que fuesen removilizados y expuestos a la acción de las corrientes de agua, dado su elevado grado de meteorización, perdieron rápidamente su pátina ferruginosa típica y su capa meteorizada, con lo que sus características difícilmente pueden reconocerse en los cantos de las terrazas.

### 3. GEOLOGIA HISTORICA

Trataremos de reconstruir la Historia Geológica de la región desde el Oligoceno hasta los tiempos actuales.

Algunos de los resultados serán hipotéticos, como consecuencia de las limitaciones impuestas, ya por la poca extensión de una Hoja para deducir consecuencias regionales, así como por los métodos de estudio empleados y las condiciones de observación nada favorables.

La erosión y aplanamiento de la cordillera herciniana, junto con los movimientos epirogénicos paleo-alpinos, preparan la sedimentación de los materiales detríticos de facies continental-lagunar del Cretácico Inferior y la invasión del mar cretáceo, con los depósitos transgresivos marinos del Cretácico Superior. (DE LA CONCHA BALLESTEROS, 1963.)



Posteriormente tiene lugar una regresión marina, cuya desecación origina los grandes depósitos de yesos del Oligoceno Inferior. A medida que se sube en la serie estratigráfica van apareciendo elementos detríticos llevados a la cuenca por aguas continentales. Los detritus provienen de los relieves paleozoicos y materiales cretácicos. En la parte superior del Oligoceno, los aportes detríticos son muy intensos, con niveles conglomerados, suministrados a la cuenca lacustre por nuevos y grandes aportes de aguas continentales, con variaciones en la intensidad de las mismas.

A estos movimientos epirogénicos, seguidos de un hundimiento hacia el SE. del macizo emergido, sigue la fase principal de la violenta orogenia mesoalpina al final del Oligoceno. (DE LA CONCHA BALLESTEROS, 1963.)

Con posterioridad al plegamiento post-Oligoceno, queda individualizada la cuenca miocena, cuyos materiales se depositaron en un ambiente continental árido, bajo un régimen fluvial torrencial de gran capacidad de erosión y transporte en lo que respecta a los sectores próximos al borde de cuenca.

Hacia el centro de la misma se observan cambios laterales de facies que nos llevan a considerar una variación en el medio ambiente, pasando del continental árido de los bordes a pasos Intermedios, donde puede considerarse un medio subacuático tipo lacustre, enmascarado por las fuertes condiciones continentales, y hacia el centro podemos considerar un medio típicamente lacustre, con abundante precipitación química.

Anteriormente al depósito de los nuevos materiales detríticos, atribuidos al Plioceno, tiene lugar la peniplanización de los materiales miocenos.

Los conglomerados pliocenos se depositan, en discordancia erosiva, en un régimen fluvial de alta energía y muy uniforme.

Con posterioridad al Plioceno, la cuenca sufre descensos del nivel de base sucesivos, que condicionan el encajamiento de la red fluvial, dando lugar a los sistemas de terrazas.

#### **4. GEOLOGIA ECONOMICA**

Los materiales constituyentes de la Hoja reducen la importancia de la geología económica a dos líneas de explotación industrial: canteras de yeso y canteras en los conglomerados y gravas de las terrazas y aluvial actual de los ríos.

La explotación de los yesos oligocenos es muy restringida, y solamente una cantera en el borde NO. de la zona está actualmente en explotación.

La explotación se restringe a los bancos con espesores superiores a los 50 m., intercalados en la serie margoso-yesífera de los tramos inferiores del Oligoceno, esencialmente los yesos fibrosos, mucho más puros que en los tramos superiores, donde el contenido en arena y grava es elevado.

De mayor importancia, por su volumen, es la explotación de los aluviales actuales y terrazas del Jarama y Torote. Los cantos de cuarcita y cuarzo que las forman en proporción de 80-90 por 100 les convierte en materia prima de buena calidad para obras de construcción, firmes de carreteras, etc.

Los materiales miocenos del sector E. de la Hoja, de naturaleza limoso-arcillosa, con una cantidad mínima de arena, podrían explotarse para materiales de construcción y cerámica.

No se han observado aflores de agua en la zona. Los regadíos se limitan a las pequeñas franjas de terreno próximas a los ríos, siendo de mayor importancia en las terrazas del Jarama y pequeñas zonas de los arroyos.

De todas formas, las grandes extensiones de Raña no tienen regadío, y sería de interés económico el realizar sondeos en los sectores que presenten ciertas posibilidades.

Teniendo en cuenta la composición textural y mineralógica del conjunto, así como su disposición estratigráfica, la cartografía de la Hoja nos señalaría como sectores de mayor posibilidad hidrogeológica los de cambio de facies, esencialmente el de paso de arenas a limos y arcillas. De todas formas, la poca potencia visible del Mioceno y su escasa alimentación, hace pensar en caudales poco importantes.

Las terrazas del Jarama, alimentadas en parte por el mismo río, y el manto acuífero de los rellenos de los arroyos importantes, sí son de gran interés.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ DE ARAVACA, M. (1908).—«Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Provincia de Guadalajara. Zona Suboccidental que incluye las formaciones geológicas diluvial, aluvial y terciaria.» *Bol. Inst. Geol. Esp.* (XXXIX).
- CASTEL, C. (1880).—«Descripción física, geonóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara.» *Bol. Com. Map. Geol.*, t. VII-VIII.
- CRUSAFONT PAIRO, M., y VILLALTA COMELLA, J. F. (1954).—«Ensayo de síntesis sobre el Mioceno de la Meseta Castellana.» Volumen extraordinario a E. Hernández Pacheco. *Real Soc. Hist. Natural.*
- DE LA CONCHA, S. (1962).—Hoja número 485. Valdepeñas de la Sierra. *Inst. Geol. y Min. de España.*
- (1963).—Hoja número 486. Jadraque. *Ins. Geol. y Min. de España.*
- FUSTER, J. M. y, FEBREL, T. (1959).—Hoja número 509. Torrelaguna. *Inst. Geol. y Min. de España.*
- Ministerio de Obras Públicas (1954).—«Canal de Isabel II. Memoria (1946-1950).» Madrid, 437 págs.
- PEREZ DE BARRADAS, J. (1924).—«Excursión por el Cuaternario de Jarama-Ibérica.» Año XI, número 535, págs. 25-28.

- ROYO Y GOMEZ, J. (1922).—«El Mioceno Continental y su fauna malacológica.» *Com. Invest. Paleont. Prehis.* Mem. número 30, 230 págs.
- (1926).—«Edad de las formaciones yesíferas del Terciario Ibérico.» *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXXVI.
- (1927).—«El terciario continental de la Cuenca alta del Tajo.» *Inst. Geol. y Min. de España.* Datos para el estudio de la Geología de la provincia de Madrid. Págs. 15-89.
- ROYO GOMEZ, J., y MENENDEZ PUGET, L. (1929).—Hoja número 535. Algete. *Inst. Geol. y Min. de España.*
- SCHROEDER, E. (1930).—«La zona limítrofe del Guadarrama y las cadenas Hespéricas.» *Pub. Ext. sobre Geología Esp. Inst. «Lucas Mallada»*, V, IV, C. S. I. C.
- SOLE SABARIS, L., y RIBA, O. (1954).—«Evolución del Borde de la Meseta Española durante el Terciario.» *Congrés Geológico International. Alger, 1952.* Sección III, fascículo XIII.
- VIDAL BOX, C. (1942).—«La línea morfotectónica meridional de la Sierra del Guadarrama.» *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, V, 40, págs. 117-132.