

21052

INFORME SEDIMENTOLOGICO

HOJA 16-44 ALORA

# I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. MATERIALES TERCIARIOS PRETECTONICOS, ASIMILABLES A LAS UNIDADES DEL CAMPO DE GIBRALTAR	4
a) Materiales detríticos con secuencias turbidíticas	4
Descripcion de la serie	5
Datos sedimentológicos de laboratorio	6
- Contenido en carbonatos	6
- Mineralogía de areniscas	6
- Tamaño de grano y redondeamiento	7
Interpretacion sedimentaria	7
b) Materiales detríticos sin secuencias turbidíticas apreciables	8
B-1 Corte del Río Grande	8
Descripción de la serie	8
Datos sedimentológicos	8
- Contenido en carbonatos	9
- Mineralogía de arenas y areniscas	9
B-2 Cortes parciales en la margen izquierda del Arroyo de las Lomas del Escribano	10
Datos sedimentológicos	10
- Contenido en carbonatos	10
- Análisis granulométricos	10
- Mineralogía de arenas	11
- Tamaño medio y redondeamiento	11
B-3 Cortes en la Cra. de Alozaina a Casarabonella	12
Datos sedimentológicos	12
- Contenido en carbonatos	12
- Mineralogía de areniscas	12

	Pág.
- Tamaño medio y redondeamiento	13
Muestras 16-44-IB-QA n° 1.098 y 1.030	13
Interpretación sedimentaria de los cortes B-1, B-2 y B-3	14
c) Materiales carbonatados	15
Corte del Ardite	15
Descripción de la serie	15
Datos sedimentológicos	16
- Contenido en carbonatos	16
- Análisis textural de rocas carbonatadas	16
- Minerales pesados	17
Interpretación Sedimentaria	17
2. MATERIALES NEOGENOS	19
2.1. MATERIALES TABULARES DEL HACHO DE ALORA Y DE <u>PI</u> ZARRA	19
2.1.1. CORTE DEL HACHO DE ALORA	19
Descripción de la serie	19
Datos sedimentológicos	21
- Contenido en carbonatos	21
- Análisis granulométricos	22
- Morfoscopias y composición de cantos	22
- Mineralogía de arenas y areniscas	28
- Tamaño de grano y redondeamiento	30
Interpretación sedimentaria	30
2.1.2. CORTE DE PIZARRA	31
Descripción de la serie	32
Datos sedimentológicos	33
- Contenido en carbonatos	33
- Análisis granulométricos	33
- Morfoscopías y composición de cantos	34
- Mineralogía de arenas y areniscas	34

	Pág.
Interpretación sedimentaria	38
2.2. MATERIALES PLIOCENICOS	38
Corte en la Cra. de Alora a Casarabonela	39
Afloramiento de Zalea	39
Datos sedimentológicos	40
- Contenido en carbonatos	40
- Análisis granulométricos	40
- Morfoscopías y composición de cantos	40
- Minerales pesados	42
Muestras 16-44-IB-CC n°40 a 46	42
Descripción de la serie	43
Datos sedimentológicos	43
- Contenido en carbonatos	43
- Análisis granulométricos	43
- Análisis mineralógicos de arenas y areniscas	44
Corte en la Cra. de Alozaina a Casarabonela	45
Datos sedimentológicos	45
- Contenido en carbonatos	45
- Análisis granulométricos	46
- Morfoscopías y composición de cantos	46
- Minerales pesados	46
Corte en la margen derecha del río Pereilas	48
Datos sedimentológicos	48
- Contenido en carbonatos	48
- Análisis granulométricos	49
Interpretación sedimentaria	49
3. CONCLUSIONES GENERALES	51
Cuenca Terciaria Pretectónica	51
Cuenca Miocénica	53
Cuenca Pliocénica	54

#### APENDICE



## INTRODUCCION

El presente informe sedimentológico, se refiere a los materiales Terciarios que afloran en la Hoja de ALORA (16-44).

Para su elaboración, se ha realizado un reconocimiento, sobre el terreno, de dichos materiales, a la vez que se recolectaban las muestras de los niveles y cortes más idóneos.

Este reconocimiento de campo, permite agrupar los materiales Terciarios en dos grandes grupos:

1.- Materiales Terciarios pretectónicos, asimilables a las unidades del Campo de Gibraltar. Presentan buzamientos variables, llegando, en algunos casos a aparecer invertidos.

2.- Materiales Neógenos postectónicos, que subdividimos en:

2.1.- Materiales tabulares del Hacho de Alora y de Pizarra.

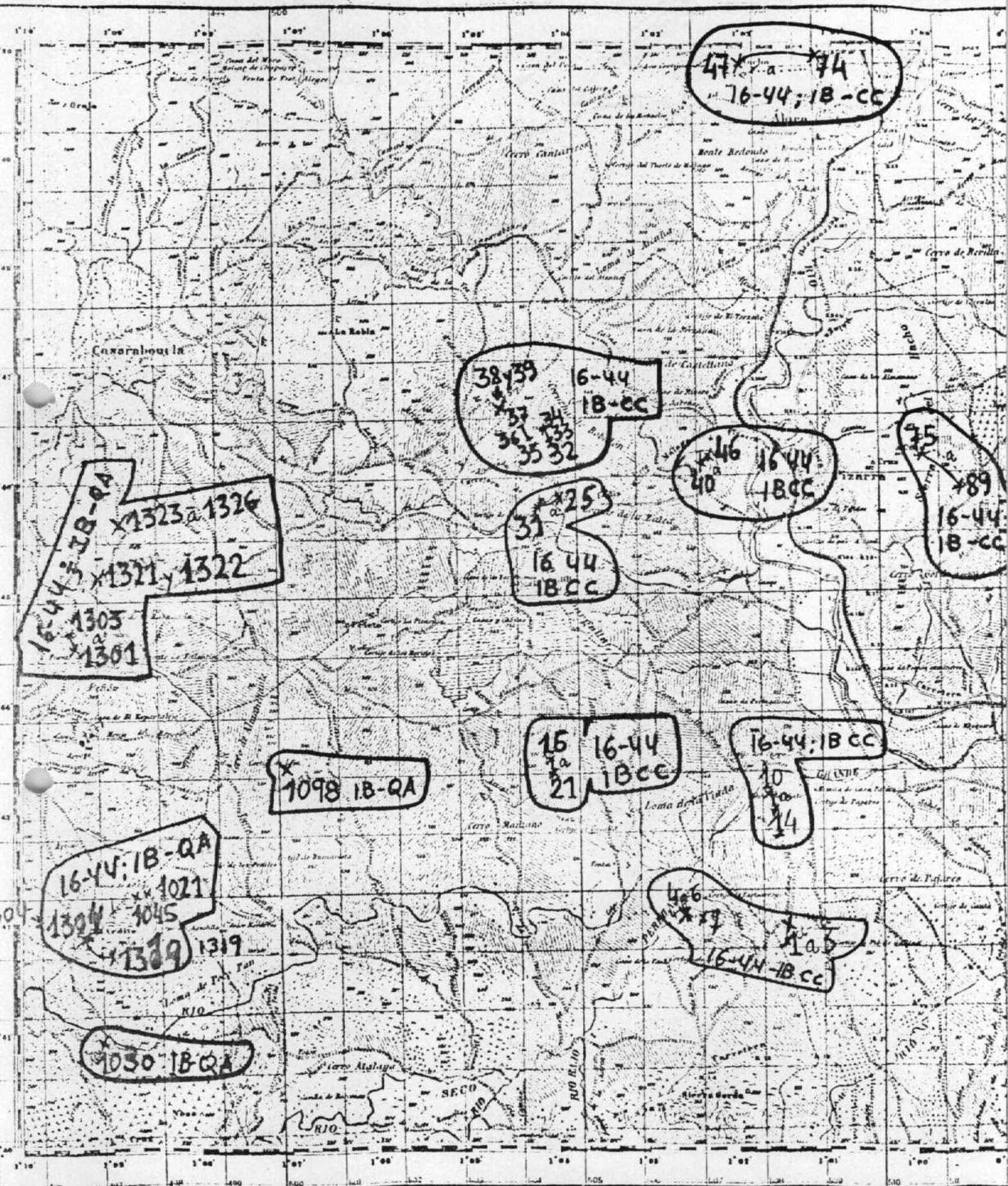
2.2.- Materiales Pliocénicos de características semejantes a los que afloran en las Hojas de Coín, Marbella y Estepona.

El conjunto de materiales Neógenos aparecen subhorizontales y en posición claramente discordante y postectónica respecto a los materiales más antiguos.

Todas las muestras recogidas de los distintos materiales han sido objeto de estudio sedimentológico a fin de obtener conclusiones respecto a la génesis y ambiente sedimentario de los distintos materiales. Las técnicas aplicadas han sido:

- Calcimetría de todas las muestras recogidas.
- Análisis granulométrico de arenas y limos arenosos.

ALORA



La red cartográfica de España y los mapas oficiales de las Fuerzas Armadas y el Estado Mayor.  
 Escala: 1:50.000. Fuente: Instituto Geográfico Nacional. Año: 1985. Proyección: UTM. Datum: ETRS89.

Figura 1: MAPA DE SITUACIÓN DE MUESTRAS Y  
 CORTES LEVANTADOS. -

C.J. DABRIO Y A.C. LOPEZ - GARRIDO

Elaborado por el Instituto Geográfico y Estadístico. Edición: 1985.

ERCOLE  
 GRAFICA

1000 2000 3000 4000 5000 6000

Las alturas se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante



- Mineralogía de arenas y areniscas, mediante estudio de lámina delgada al microscopio y separación de la fracción pesada con líquidos densos.
- Morfoscopía de los niveles de conglomerados, acompañada del análisis, expresado en porcentajes, de la naturaleza de los cantos.
- Petrología de rocas carbonatadas.

El estudio de campo con levantamiento de serie detalladas, Log de Bouma en secuencias turbidíticas, y toma de -- muestras; así como el estudio de laboratorio, -con la aplicación de las técnicas antes aludidas-, y la interpretación de resultados y elaboración del presente Informe, han sido realizados por los Doctores C.J. DABRIO y A.C. LOPEZ-GARRIDO, del Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Granada.

## 1. MATERIALES TERCIARIOS PRETECTONICOS ASIMILABLES A LAS - UNIDADES DEL CAMPO DE GIBRALTAR

Dado que en general en los materiales por nosotros re conocidos predominan los niveles de areniscas, se conside-  
ra que habría sido imprescindible realizar un estudio com-  
pleto de la mineralogía, textura, redondeamiento, etc de -  
los distintos afloramientos de areniscas que se han mues-  
treado. Al no haberse podido realizar dicho estudio, lógi-  
camente no se pueden establecer comparaciones entre los --  
distintos afloramientos. Por otra parte la ausencia de es-  
tos datos, de capital importancia para conocer la génesis  
y el ambiente en que se depositaron los materiales en cues-  
tión, hace que la interpretación sedimentaria se realice -  
con las debidas reservas.

A pesar del inconveniente que esto supone parece que  
se pueden diferenciar, a grandes rasgos, tres tipos de ma-  
teriales.

- a) Materiales detríticos en los que se observan secuen-  
cias de tipo turbidítico.
- b) Materiales detríticos sin secuencias turbidíticas  
apreciables.
- c) Secuencias carbonatadas.

### A) MATERIALES DETRITICOS CON SECUENCIAS TURBIDITICAS

El corte se localiza al N del Arroyo de Cazalla. Su -  
posición exacta se marca en el Mapa de la Fig 1, muestras  
1644-IB-CC, 15 a 21 ambas inclusive.

Por criterios estratigráficos de polaridad se observa  
que la serie aparece invertida, puesto que tanto las estruc-  
turas sedimentarias primarias de muro como las de ordena-  
miento interno de las partículas en los estratos así lo in-  
dican.



Sin embargo, como es lógico, la descripción de la serie se hará de muro a techo, lo que se consigue restituyendo la serie a su posición normal (fig. 2).

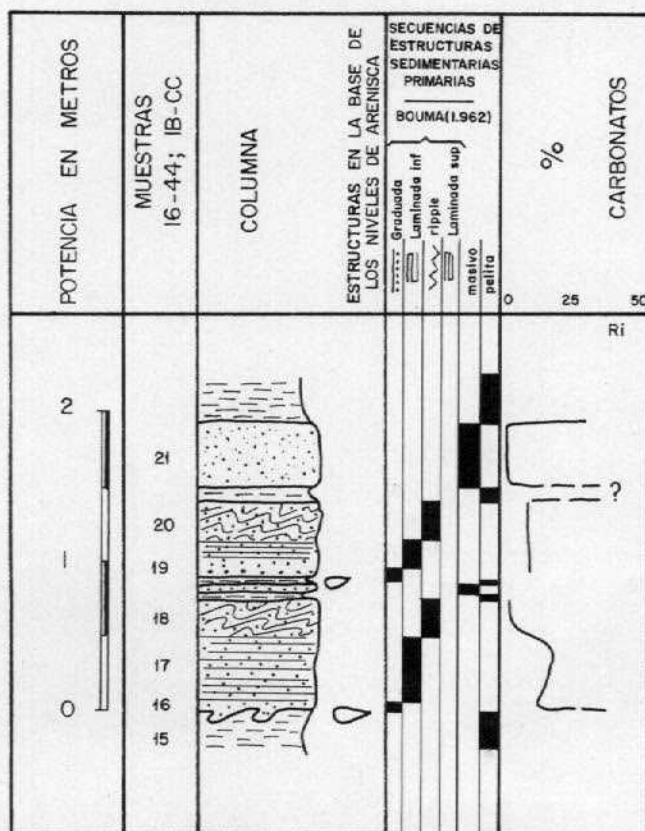
#### - DESCRIPCION DE LA SERIE

Se pueden diferenciar cuatro ritmos:

##### RITMO 1º

Sobre unas margas (M-15) vienen:

- 75 cm de areniscas distribuidas del siguiente modo
  - + 4 a 5 cm de Estratificación graduada (M-16)
  - + 45 cm de Laminación paralela (M-17)
  - + 25 cm de "convolute lamination" (M-18)
- 3 cm de margas



Esta secuencia es - del tipo Tabce, según la nomenclatura de Bouma (1962).

##### RITMO 2º

- 3 cm de areniscas masivas
- 1 cm de margas

##### RITMO 3º

- 50 cm de areniscas distribuidas así:
  - + 25 cm de Estratificación graduada que insensiblemente,

Figura 1

por un contacto gradual, pasan a laminación paralela (M-19)  
 + 25 cm de "convolute lamination" (M-20)  
 - 7 cm de margas

Esta secuencia es también del tipo Tabce.

## RITMO 4º

## Areniscas masivas (M-21)

Por lo que se refiere a las estructuras sedimentarias primarias de muro, se observan "Flute cast" tanto en la base del ritmo 1º como en la del 3º.

## - DATOS SEDIMENTOLOGICOS DE LABORATORIO

## - CONTENIDO EN CARBONATOS

Se ofrecen en forma de curva en la fig. 2 y tabulados en el Apéndice.

Los valores son inferiores al 25% en los niveles de areniscas. No se tienen datos de los tramos margosos pero, lógicamente, cabe esperar un porcentaje mayor.

## - MINERALOGIA DE ARENISCAS

Se han analizado las fracciones ligera y pesada de la M-18, tras su separación con Bromoformo. Las muestras, previamente, han sido sometidas a ebullición con ClH durante 15 minutos para eliminar los óxidos e hidróxidos de hierro.

Se determinan:

## FRACCION LIGERA

%

Cuarzo ..... 90-95

Fragmentos... 5-10

## FRACCION PESADA

%

Opacos..... 30-35

Turmalina... 30-35

Circón..... 8

Enstatita... 4

Anatasa..... 2

Rutilo..... 1

Granate..... 2

Glauconita ? 1

Esta asociación mineralógica indican una procedencia de rocas metamórficas, especialmente de grado bajo, si bien no es típica. Otras posibles áreas fuentes serían rocas metamórficas de alto grado, rocas ígneas ácidas y básicas (+ ultrabásicas).

Por otra parte en lámina delgada se ha estudiado la M-20, que de acuerdo con los datos expresados en la correspondiente ficha se ha clasificado como Sublitarenita.

#### - TAMAÑO MEDIO Y REDONDEAMIENTO

El tamaño medio está comprendido en la fracción arena. Tampoco el tamaño máximo supera los límites de esta fracción.

En cuanto al redondeamiento, visulamente se estima esta comprendido entre el 0,5 y 0,7. Todos los granos presentan el mismo tipo de redondeamiento.

#### - INTERPRETACION SEDIMENTARIA

A pesar de que se cuenta tan sólo con un pequeño número de datos debido, en este caso, a las dimensiones del afloramiento, pueden obtenerse una serie de datos de indudable valor para interpretar la génesis y el posible ambiente sedimentario en que se depositaron estas areniscas.

- La serie aparece en posición invertida, como se deduce por la posición de los Flute cast y de la secuencia de estructuras de ordenamiento interno.

- El depósito se llevó a cabo en un medio marino, por la acción de corrientes de turbidez.

- Se puede asegurar, a pesar de no reunirse el número adecuado de ritmos que estos materiales pertenecen a una serie de Flysch .

- La asignación de este corte a una serie de Flysch se fundamenta, además de por sus características turbidíticas, en la posición respecto a la orogenia principal, de acuerdo con las ideas de Kuenen (1959, 1964), De Raaf (1968) Hsu (1970), La Joie (1970) y Reading (1972), puesto que, sin ningún género de dudas, se trata de materiales pretectónicos.



B) MATERIALES DETRITICOS SIN SECUENCIAS TURBIDITICAS APRECIABLES

Incluimos en este apartado un conjunto de cortes y -- muestras aisladas, en los que, en las observaciones de campo, no se han apreciado secuencias de tipo turbíditico.

La litología es bastante semejante de unos cortes a - otros y, además, con respecto al corte anterior.

B-1 CORTE DEL PUENTE DE RIO GRANDE. Muestras 1644-IB-CC-10 a 14 ambas inclusive.

Se ha establecido en las cercanías del Chozo del Gato, junto al puente sobre el río Grande. Su posición se marca en el mapa de la fig. 1.

La serie aparece cubierta en gran parte, en especial los términos margosos.

A falta de estructuras sedimentarias primarias utilizables como criterio de polaridad no se puede determinar la posición relativa del techo y muro de la serie. Dado que, en la serie anterior los materiales aparecían invertidos, y basandonos en el criterio de correlación litoestratigráfica, no se puede descartar, a priori, la posibilidad de - que en este corte la serie está igualmente invertida.

- DESCRIPCION DE LA SERIE

La sucesión observada es la siguiente: (fig. 3)

- 2'5 m de areniscas con laminación paralela (M-10 y M-11)
- 3 m de margas verdes y violáceas (M-12)
- 0'20 m de limolitas negras que incluyen cantos blandos rojos (M-13)
- 8 a 10 m de margas verdes y rojas (muy cubiertas)
- 0'30 m de areniscas con laminación paralela (M-14)
- 2 a 3 m (potencia mínima) de alternancia de areniscas y margas en bancos homogéneos de 20 a 30 cm de espesor.



- DATOS SEDIMENTALOGICOS

- CONTENIDO EN CARBONATOS

Bajo para las M-10 a M-13, en las que oscila entre el 8 y el 17%. Destaca el elevado contenido de la M-14 -- (76.9%).

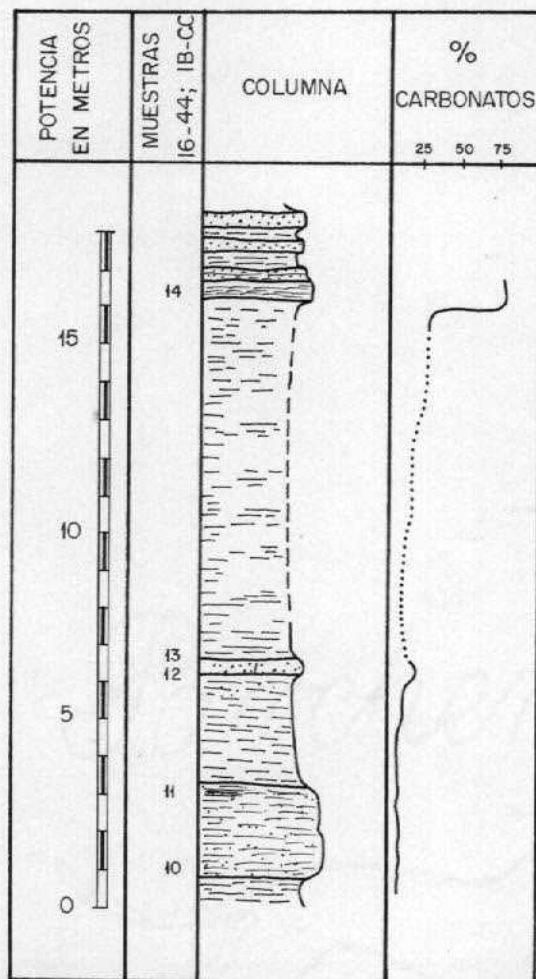


Figura 2

- MINERALOGIA DE ARENISCAS

En la M-10 se han determinado:

FRACCION LIGERA

%

Cuarzo ..... 80-85

Fagmentos de rocas 15-20

FRACCION PESADA

%

Opacos ..... 40-50

Turmalina ..... 20-30

Circón ..... 5-6

Granate ..... 5-6

Moscovita ..... 5

Rutilo ..... 2-4

Anatasa ..... 2

Enstatita ..... 1

Trazas (menos del 1%) de Biotita

Teniendo en cuenta estos valores, en los que el Cuarzo supera el 75% y los fragmentos de rocas son más abundantes que los feldespatos, estas areniscas se pueden clasificar como sublitarenitas.

La M-13 se puede considerar como una roca lutítica (arcillosa) compactada, de grano muy fino.

B-2 CORTES PARCIALES EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL ARROYO DE LAS LOMAS DEL ESCRIBANO. Muestras 16-44-IB-CC n° 32 a 39 inclusive

Se han establecido tres cortes parciales cuya posición relativa es la que marca en la figura 1 (mapa de situación de muestras)

CORTE 1

1m de areniscas amarillentas (M-32 y M-34) en las que se intercalan arenas rojizas (M-33).

No se observa ningún tipo de estructuras sedimentarias primarias.

CORTE 2

Corresponde a niveles situados estratigráficamente por encima del anterior.

- 3 m de areniscas amarillentas (M-35, 36 y 37) sin ningún tipo de estructuras sedimentarias primarias.

CORTE 3

Areniscas amarillentas, en las que, como estructura se dimentaria primaria de ordenamiento interno, se encuentran laminaciones paralelas (M-38 y 39).

- DATOS SEDIMENTOLOGICOS

- CONTENIDO EN CARBONATOS

Se han efectuado calcimetrías de todas las muestras, que ponen de manifiesto el escaso contenido en carbonatos, cuyos valores normales oscilan entre el 0'8 y el 4'3%.

- ANALISIS GRANULOMETRICOS

Los datos de que disponemos, se refieren a la M-33, que es el único nivel de arenas que aparece.

El tamaño medio de las partículas se situa en la are na fina. Los parámetros calculados, son:

Hé..... 0'78

Qdephi..... 0'81

que, unidos a la forma de la cruva, indican una selección buena.

El depósito de estas arenas, está ligado a corrientes laminares uniformes de tracción.

#### - MINERALOGIA DE ARENISCAS

En la M-36, se ha hecho separación de fracciones ligera y pesada, y se han determinado.

#### FRACCION LIGERA (M-36)

%

Cuarzo ..... 85-95

Fragmentos ..... 5-15

#### FRACCION PESADA (M-36)

%

Opacos..... 70-80

Rutilo ..... 5- 6

Enstatita ,..... 4- 5

Turmalina ..... 2- 4

Circón ..... 1

Granate ..... 1

De la M-38, se ha estudiado una lámina delgada al microscopio y los resultados se recogen en la correspondiente ficha de análisis petrológico de areniscas.

Todos los datos anteriormente expuestos, permiten clasificar las areniscas que se están considerando, como SUBLITARENITAS. dado su elevado contenido en cuarzo y el predominio de los fragmentos de rocas sobre los feldespatos.

#### - TAMAÑO MEDIO Y REDONDEAMIENTO

Los tamaños medio y máximo observados en lámina delgada, están comprendidos en la fracción arena, lo cual concuerda con los datos granulométricos de las arenas, si bien conviene destacar que en los niveles de areniscas, el tamño medio es mayor que el de las arenas.

El redondeamiento, estimado visualmente al microscopio, está comprendido entre el 0'7 y 0'9. Además, todos los granos presentan un elevado índice de redondeamiento.

La consecuencia que se desprende de estos valores, es que el transporte ha sido prolongado.

B-3 CORTES EN LA CARRETERA DE ALOZAINA A CASARABONELA. Muestras 16-44-IB-QA n° 1321 a 1326 inclusives.

Se trata de dos cortes parciales, cuya posición relativa queda marcada en el mapa de la figura 1.

CORTE 4.- Arroyo de la Hedionda

Areniscas amarillentas (M-1321 y 1322).

CORTE 5.- Arroyo de la Fábrica

Areniscas (M-1323, 1324, 1325 y 1326). En la observación de campo, el tamaño de grano aumenta hacia el techo de la serie.

#### - DATOS SEDIMENTOLOGICOS

##### - CONTENIDO EN CARBONATOS

Muy bajo, sin que se alcance, en ninguna muestra, el 5%.

Los valores absolutos obtenidos, pueden consultarse en la tabla I del APENDICE.

##### - MINERALOGIA DE ARENISCAS

La M-1325 se ha separado en sus facciones ligera y pesada, con los siguientes resultados:



## FRACCION LIGERA

## FRACCION PESADA

INTERPRETACION SEDIMENTARIA DE LOS CORPES B-1, B-2 Y B-3

%

Cuarzo.....	92-98	(es escasa y los montajes con-
Fragmentos.....	4- 6	tienen muy pocos granos de pe-
Otros. menos del	1	queño tamaño. No se daran por-
Por lo que se refiere a		centajes, sino contenidos de -
mentológicos revelan que		un modo aproximado).
en todos los casos, se		Opacos..mayoritarios
mina de un modo absoluto		Enstatita
rocas. Los feldspatos		Anatasa
sedimento es el resultado		En mayor cantidad,
abrasión y salinación		Estaurolita no precisable
		Granate

La M-1323 se ha estudiado al microscopio, sobre lámi-  
na delgada. En ella, el porcentaje de cuarzo, alcanza el -  
88%, por lo que, considerando en conjunto los datos de ambas  
muestras, pueden clasificarse, como en los casos anteriores,  
como SUBLITARENITAS.

## - TAMAÑO MEDIO Y REDONDEAMIENTO

El tamaño medio, corresponde, aproximadamente, al de  
la fracción arena fina. El tamaño máximo, a su vez, está -  
comprendido entre las fracciones arena media y gruesa. El  
Redondeamiento, es del orden de 0'7-0'9 y el porcentaje de  
granos bien redondeados, es alto.

Como en el caso anterior, de estos datos se deduce  
un transporte prolongado.

## MUESTRAS 16-44-IB-QA 1098 y 1030

Se trata de dos muestras aisladas, según se aprecia en  
el mapa (figura 1).

Los ensayos calcimétricos revelan un porcentaje de car-  
bonatos de 13'70 para la primeramente citada y 59'60 para  
la segunda.

### C) MATERIALES CARBONATADOS

C-1 CORTE DEL ARDITE. Muestras 16-55-IB-QA n° 1304 a 1320 y 1021 y 1045.

La posición del corte, es la que se indica en la figura 1, en la ladera S del Vértice Ardite. La recolección de las muestras, se llevó a cabo de acuerdo con lo que se señala en el corte de la figura 4. Esta es la disposición que se aprecia en el campo. Como carecemos de criterios para establecer la posición de la serie (es decir, si está normal o invertida), haremos la descripción de la misma según la figura 4.

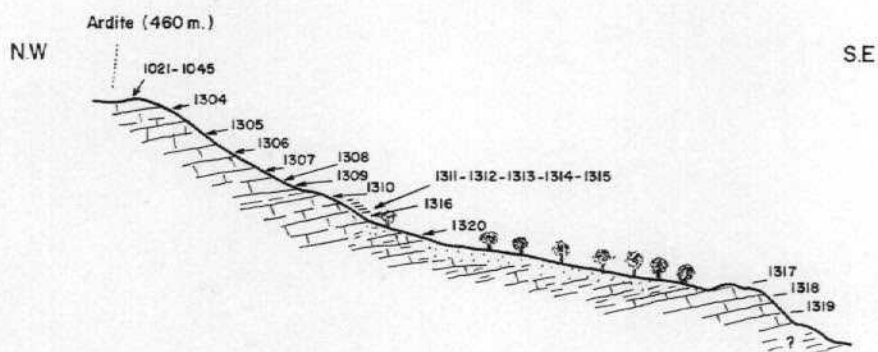


Figura 3

### - DESCRIPCION DE LA SERIE

En el corte de la figura 4, de abajo hacia arriba, aparecen:

- 3 a 4 m de calizas de las cuales se toman M-1319 en la base, 1318 hacia la mitad y 1317 a 0'4 m del techo.

- 80 m muy cubiertos. Este tramo está integrado por - margas y margocalizas alternantes en bancos de 0'20 m de espesor. Hacia el techo, se toma M-1320.
- 16 a 20 m de calizas, en las que se toman muestras, aproximadamente cada 2'5 m con los números correlativos (de abajo a arriba) siguientes M-1316 a 1310 (inc.).
- 4-5 m muy cubiertos, posiblemente de margas.
- 13-15 m de calizas en las que se toman 6 muestras, que comprenden desde la 1309 a la M-1304.
- 2 ó 2'5 m por encima de las anteriores, se sitúan - M-1021 y M-1045.

#### - DATOS SEDIMENTOLOGICOS

##### - CONTENIDO EN CARBONATOS

Por tratarse de una serie carbonatada, los porcentajes de carbonatos, determinados por calcimetría, son muy elevados. En los niveles de calizas, oscila entre el 85% - de la M-1305 y el 95'4% de la 1310. En los niveles de margas y margocalizas, es algo inferior y se sitúa alrededor del 80%.

En todos los casos, el resto hasta el 100% corresponde a arcillas. Estos valores hacen que todas las muestras se sitúen en el dominio de las calizas margosas, caracterizadas por un contenido en carbonatos inferior al 95% y las margocalizas, cuyo contenido en carbonatos supera el 75%.

##### - ANALISIS TEXTURAL DE ROCAS CARBONATADAS

Todas las muestras aparecen con una textura muy uniforme. Las variaciones, en cada caso, se expresan en las fichas correspondientes de Análisis Petroológico de Calizas.

Los diferentes componentes texturales, se distribuyen así: en los aloquímicos, predominan los intraclastos.

Conviene señalar que estos intraclastos están constituidos por fragmentos de *Microcodium*, en su mayor parte. Los fósiles que no están rotos suponen un porcentaje muy bajo.

Los ortoquímicos se componen, casi exclusivamente de esparita.

En los terrígenos, cabe destacar la presencia casi constante de cuarzo, que oscila entre el 1 y 15% siendo el valor más frecuente el 5%. Estos granos presentan un índice de redondeamiento de alrededor del 0'5, aunque, como se expresa en las fichas, los hay mejor y peor redondeados. - El tamaño medio de los granos de cuarzo, corresponde, aproximadamente, a la fracción arena fina.

De acuerdo con todo esto y, siguiendo la clasificación de Folk (1962) para rocas carbonatadas, se trara de - INTRAESPARITAS.

#### - MINERALES PESADOS

Es una fracción poco representativa.

Opacos .....	65-70 %
Titanita.....	12-15 %
Turmalina.....	5 %
Moscovita.....	3- 5 %
Granates.....	2- 3 %
Circón.....	4- 5 %

Trazas de:

Anatasa, biotita y rutilo

#### INTERPRETACION SEDIMENTARIA

Por el contenido en fósiles (entre otros *Globotruncanidae*), se puede asegurar que el depósito se llevó a cabo en un medio marino, alejado de costas (pelágico).

El depósito de intraclastos, esparita y una -aunque -cuantitativamente poco importante-, sedimentológicamente -significativa, fracción detrítica, indica un medio energéticamente activo. Esta energía habría que ligarla a la --acción de corrientes.



En el ámbito de las Cordilleras Béticas, algunos autores relacionan las "facies de microcoditas" con facies de tipo flysch.

## 2. MATERIALES NEOGENOS

### 2.1. MATERIALES TABULARES DEL HACHO DE ALORA Y PIZARRA

Consisten en grandes afloramientos de rocas detríticas que afloran, claramente discordantes sobre los más antiguos. Se han levantado dos cortes con el fin de conocer las características sedimentarias de los mismos.

Como rasgo morfológico de los afloramientos, destaquemos que aparecen en forma de grandes "mesas" de cumbre plana, debido a los débiles buzamientos que presentan y al tipo de erosión que sufren. Son pués relieves tabulares.

#### 2.1.1. CORTE DEL HACHO DE ALORA

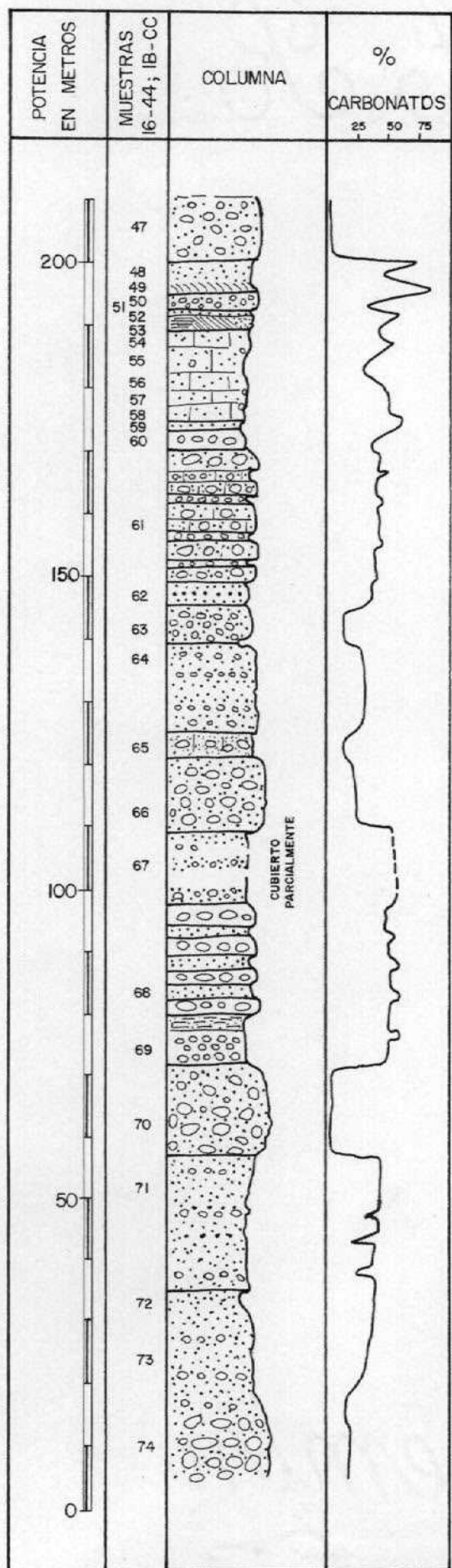
MUESTRA 16-44-IB-CC nº 47 A 74 INCLUSIVES

El corte se establece desde, aproximadamente el km 16 de la cra. de Alora hasta el vértice Hacho (cota 570) situado casi en el límite de la Hoja (vease el mapa de la figura 1).

#### - DESCRIPCION DE LA SERIE

De muro a techo, se diferencian:

- 25-30 m constituidos por conglomerados basales (M-74) con matriz arenosa, y areniscas y conglomerados finos alternantes (M-73). Hacia el techo, el dominio corresponde a las areniscas (M-72).
- 15-20 m Areniscas grisáceas con niveles de conglomerados. La muestra 71 se toma a 5 m del techo.
- 12-15 m de conglomerados (M-70).
- 5 m Conglomerados finos (M-69).
- 20-25 m Areniscas de grano grueso, que se intercala entre conglomerados. El espesor medio de los niveles de areniscas, es del orden de 0'75 m.



- 10-15 m de areniscas duras, bastante cubiertas por suelo (M-67).
- 10-15 m de conglomerados, - de tamaño medio de los cantos alrededor de 10 x 6 cm y el 90% de ellos son de Peridotitas. Se ha tomado una muestra de la matriz (M-66) que está situada hacia la base de los conglomerados.
- 15-20 m de areniscas, conglomerados y arenas (M-65 y 64) Las areniscas aparecen en estratos de 0'75 m de espesor, por término medio.
- 5 m de conglomerados (M-63)
- 5 m Areniscas con conglomerados. En las primeras se toman M-62. Los conglomerados son similares a los del nivel anterior.
- 15-20 m Conglomerados. La M-61 está tomada a unos 5 m del techo y la M-60 a 2'5 m del techo. En ésta última, - en observación de campo, son mayoritarios los cantos procedentes de rocas metamórficas. La matriz es de arenas grisáceas.
- 1 m de arenas gris-amarillentas.

Figura. 4



- 15-20 m Areniscas grisáceas y amarillentas en las -  
que se toman varias muestras, que se distribuyen --  
así:
  - M-58 a 2'5 m de la base
  - M-57 a 2 m de la anterior
  - M-56 a 3 m
  - M-55 a 3'5 m (arenas)
  - M-54 a 3 m Estratos con laminación y estratifi
  - M-53 a 2 m cación cruzada .....
  - M-52, en el techo.
- 2 m Conglomerados constituídos mayoritariamente por  
cantos de cuarzo y rocas metamórficas (M-51).
- 5 m de areniscas. Hacia la base, están más compactas  
y presentan estratificación cruzada (M-50). A dos -  
metros de esta se toma M-49 y, en el techo, M-48.
- 10 m que es la potencia mínima, ya que el techo está  
erosionado, sin que se pueda precisar en que cuantía,  
de conglomerados en los que se toma la M-47.

#### - DATOS SEDIMENTOLOGICOS

##### - CONTENIDO EN CARBONATOS

Los máximos se alcanzan en los niveles de areniscas, en los que oscila el 50 y el 80 %. A su vez, dentro de estos niveles, se observa que, por lo general, el máximo de carbonatos se sitúa hacia la base de los paquetes.

Los mínimos corresponden a los niveles de conglomerados, aunque, en ellos, los valores son extremadamente variados, ya que se obtienen desde el 2% al 45%.

La curva de variaciones del contenido en carbonatos se ha representado en la figura 5 y los valores absolutos se recogen en la Tabla I del Apéndice.

- ANALISIS GRANULOMETRICOS

Se han efectuado sobre las muestras n° 55, 63, 65, 69, 70 y 74.

Los valores de los parámetros calculados, oscilan entre:

Hé..... 0'52 a 1'35

Q<sub>dephi</sub> ..... 0'70 a 1'35

La selección es mala y existe una gran dispersión - en cuanto al tamaño del grano, lo cual, unido a la forma - de las curvas, que son muy tendidas, sugiere un ambiente - de elevada energía, bajo la acción de corrientes laminares.

- MORFOSCOPIAS Y COMPOSICION DE CANTOS

Se han hecho análisis morfoscópicos y de naturaleza de cantos en las muestras, 47, 61, 63, 70 y 74.

Con los valores obtenidos, se han calculado los parámetros siguientes: Esfericidad de RILEY ( $S_R$ ), Esfericidad de Krumbein ( $S_K$ ), redondeamiento (R) y Aplanamiento de Cailleux ( $A_c$ ), que se ofrecen, para su tratamiento estadístico y facilidad de visualización de datos, en forma de histogramas, en las figuras 6, 7, 8, 9 y 10.

Como se aprecia facilmente, todas las muestras muestran valores semejantes de éstos parámetros que se refieren a la forma de los cantos.

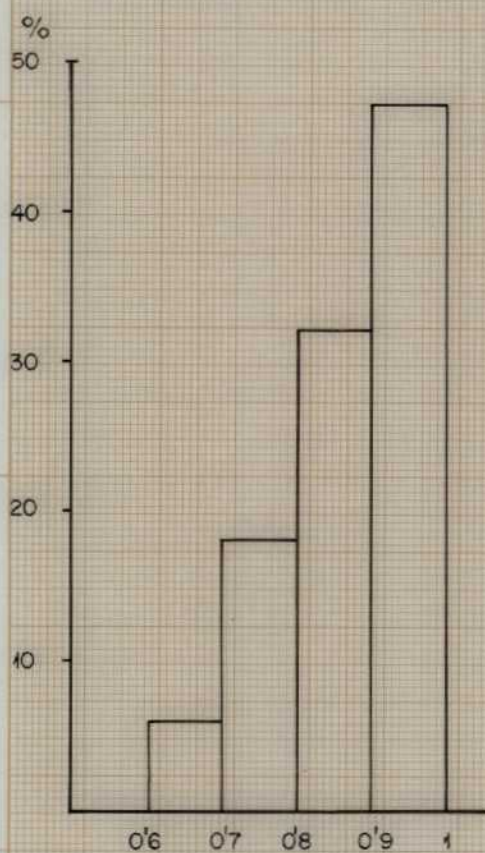
Se deduce, que la esfericidad más representativa está comprendida entre 0'8 y 1 según RILEY y entre 0'7 y 0'8 según KRUMBEIN; aunque, aplicando las fórmulas de éste autor, se obtiene una dispersión mayor para los diferentes valores.

El redondeamiento (R), es variable de unas muestras a otras (veanse las figuras 6 a 10), aunque se puede considerar que los valores medios, se sitúan entre el 0'6 y el 0'8.

El índice de aplanamiento ( $A_c$ ), es bastante bajo en todos los casos, con el 70% a 80% de los cantos con valores comprendidos entre 1 y 2.



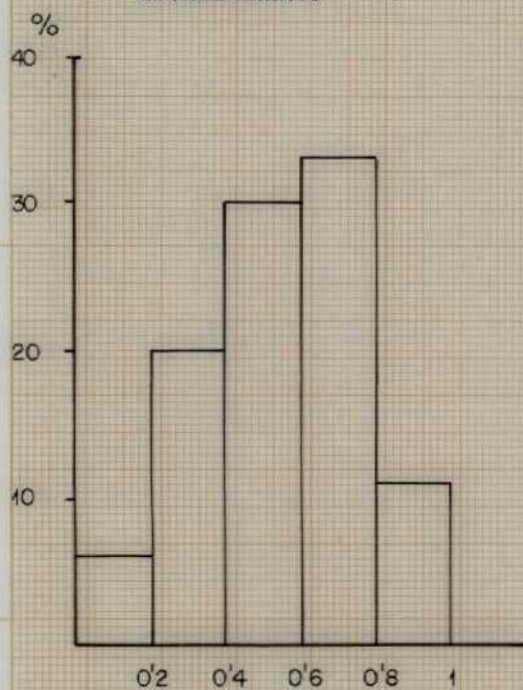
ESFERICIDAD DE RILEY :  $S_R$



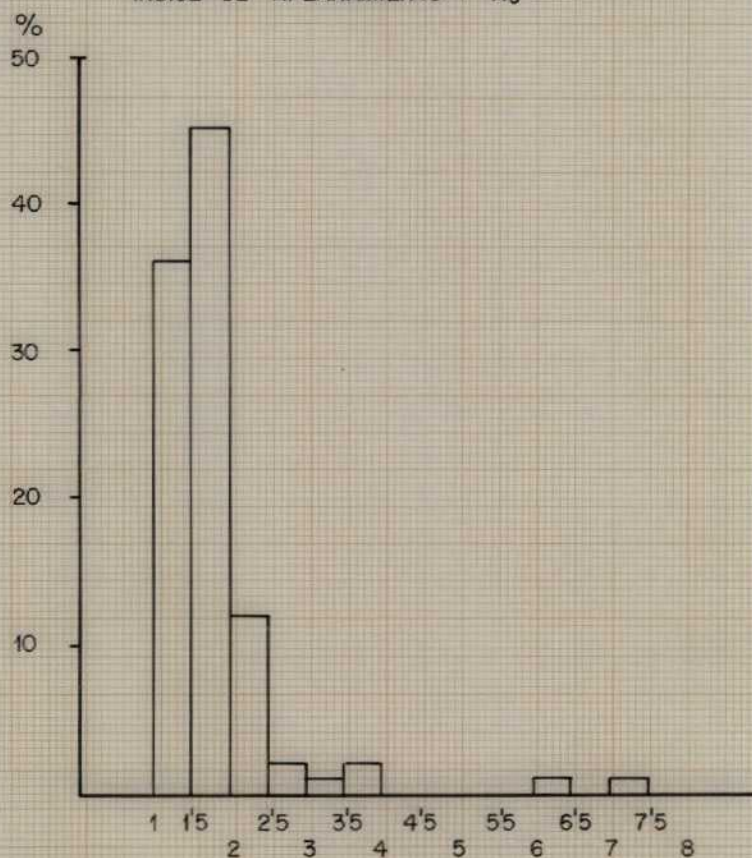
ESFERICIDAD DE KRUMBEIN :  $S_K$



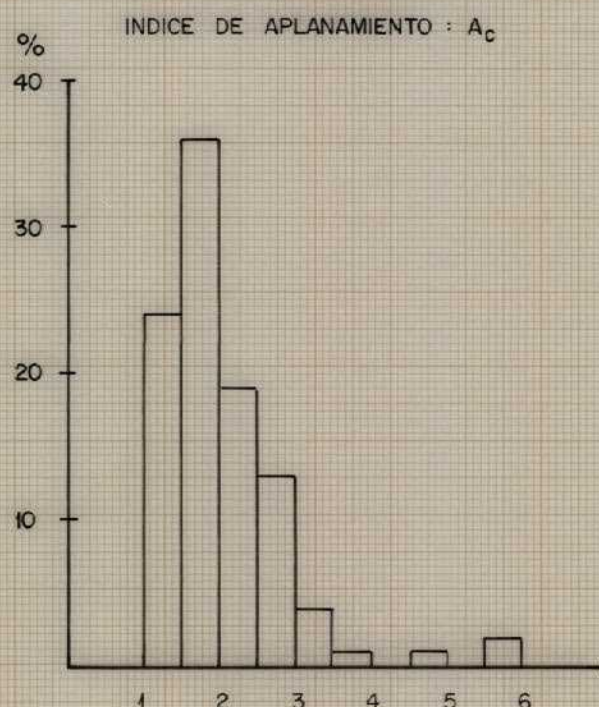
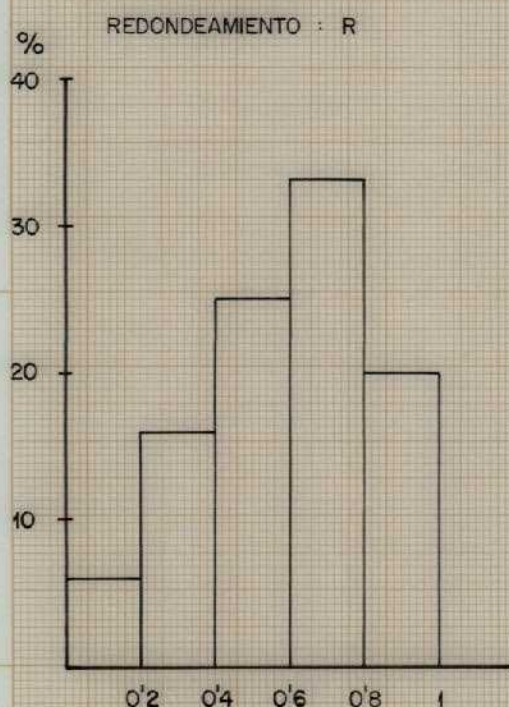
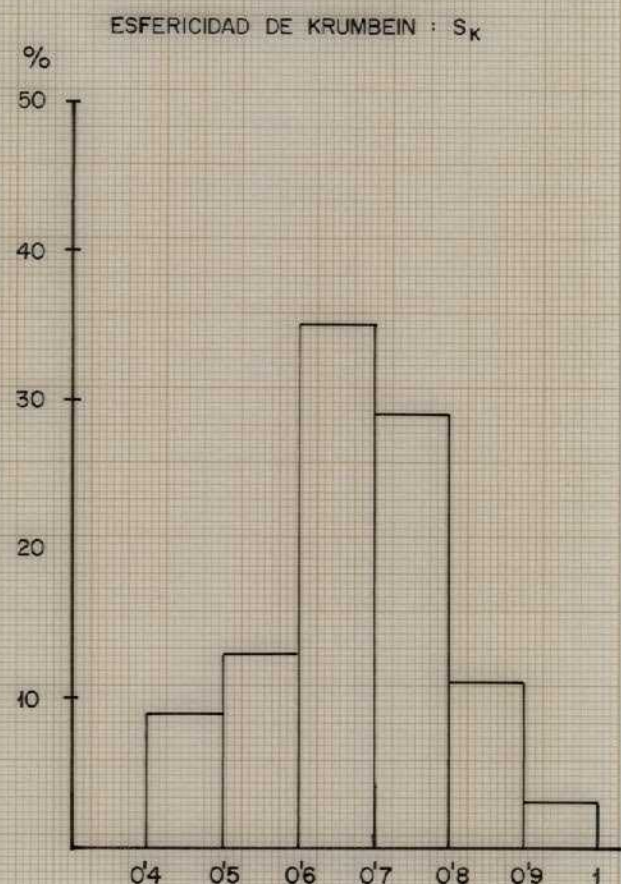
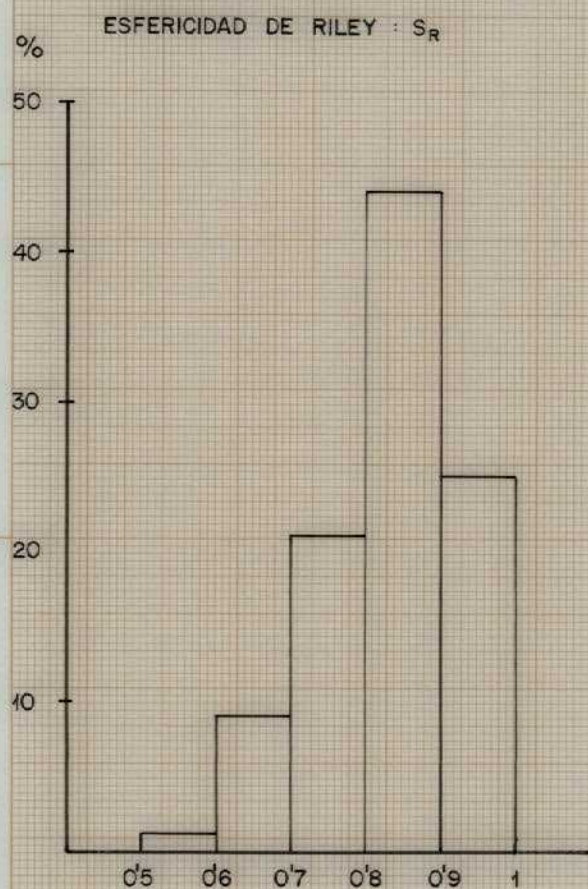
REDONDEAMIENTO :  $R$



INDICE DE APLANAMIENTO :  $A_c$





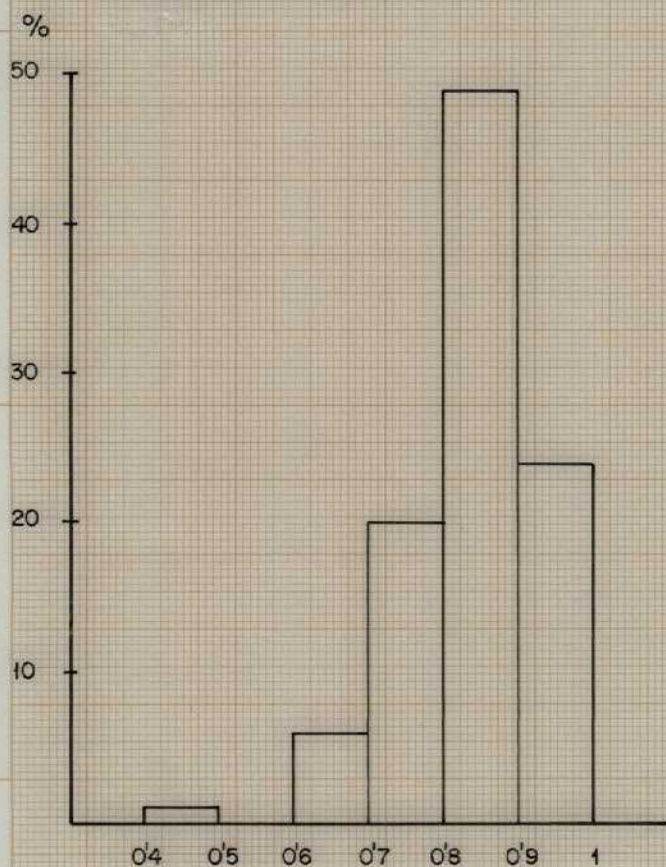


MUESTRA 16 - 44 ; IB - CC n° 70

Figura 7



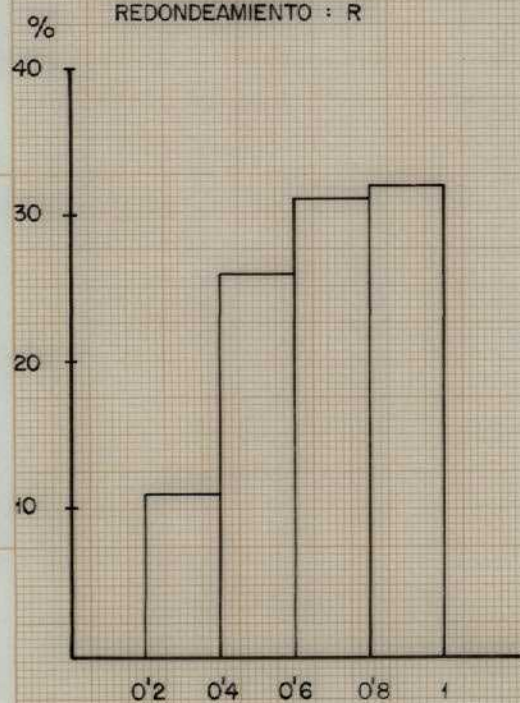
ESFERICIDAD DE RILEY :  $S_R$



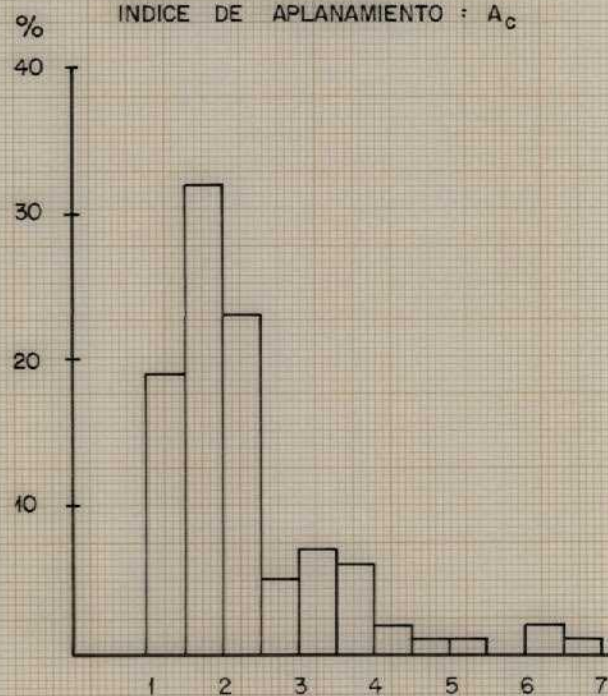
ESFERICIDAD DE KRUMBEIN :  $S_K$



REDONDEAMIENTO : R



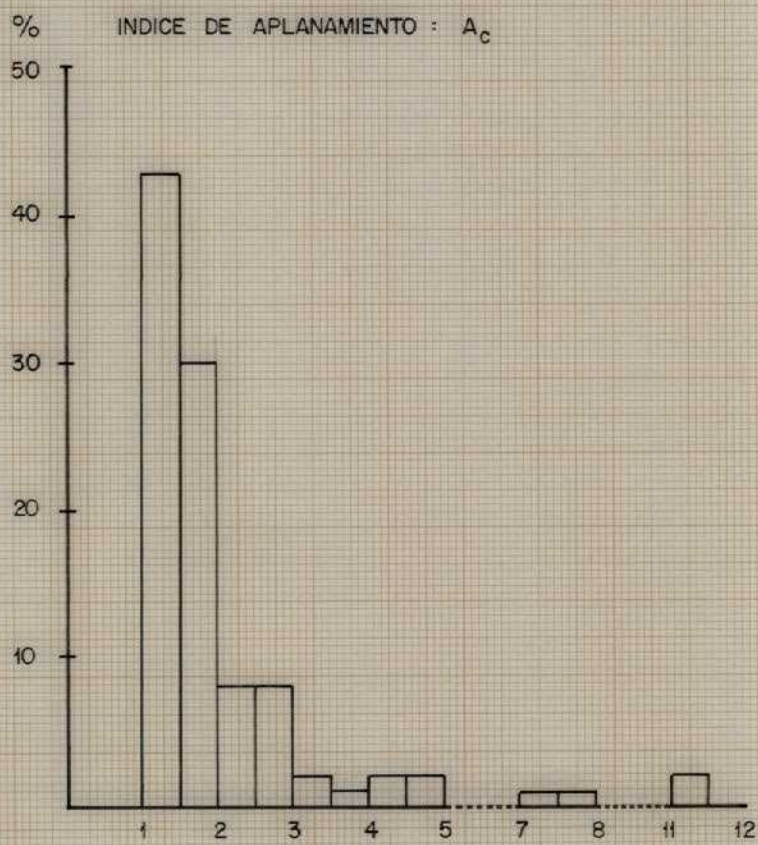
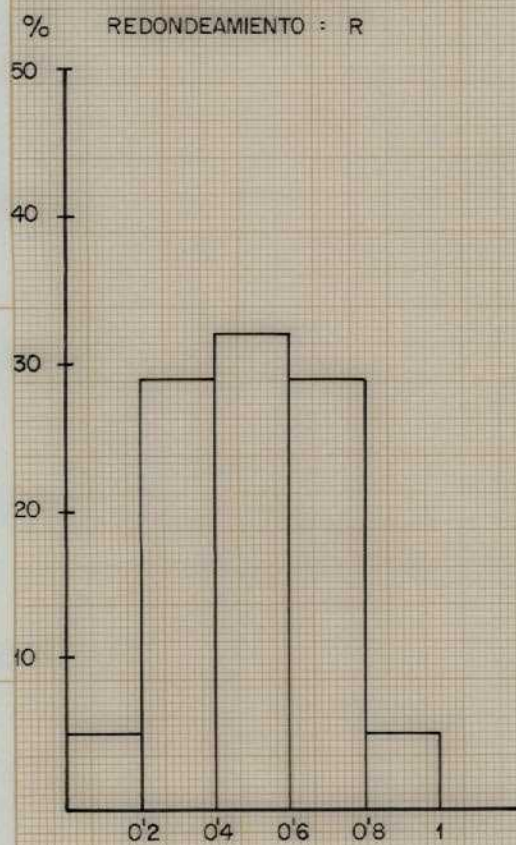
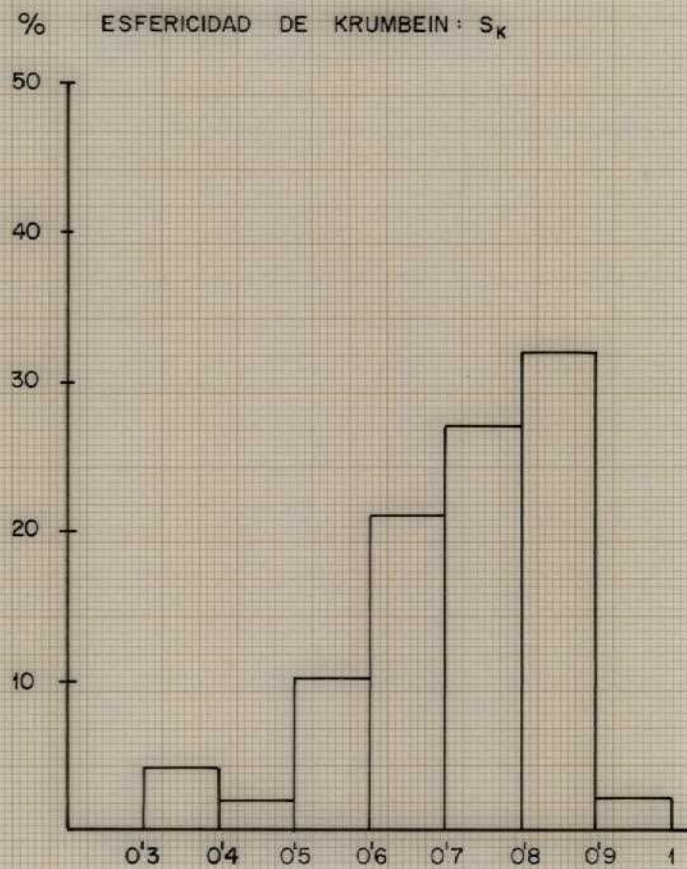
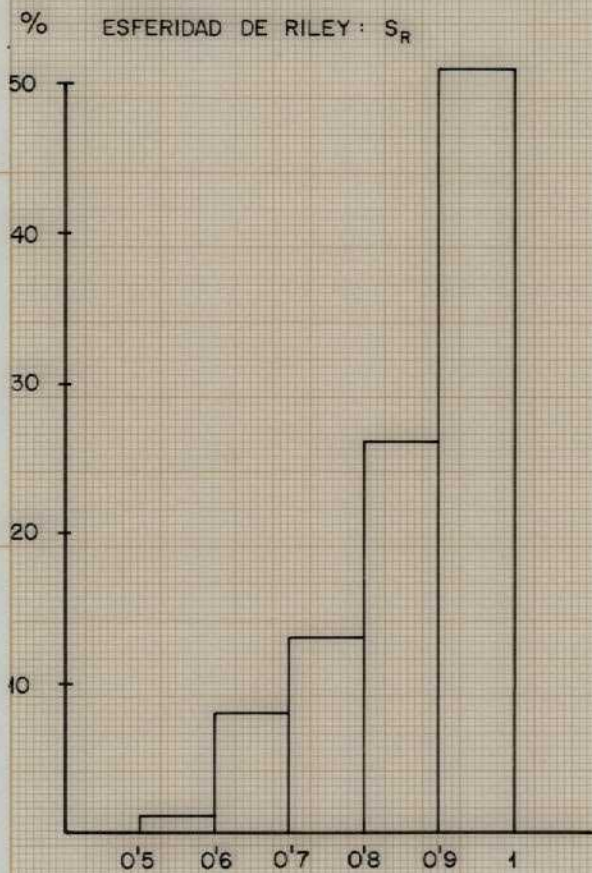
INDICE DE APLANAMIENTO :  $A_c$



MUESTRA 16-44 ; IB-CC n° 63

Figura 8

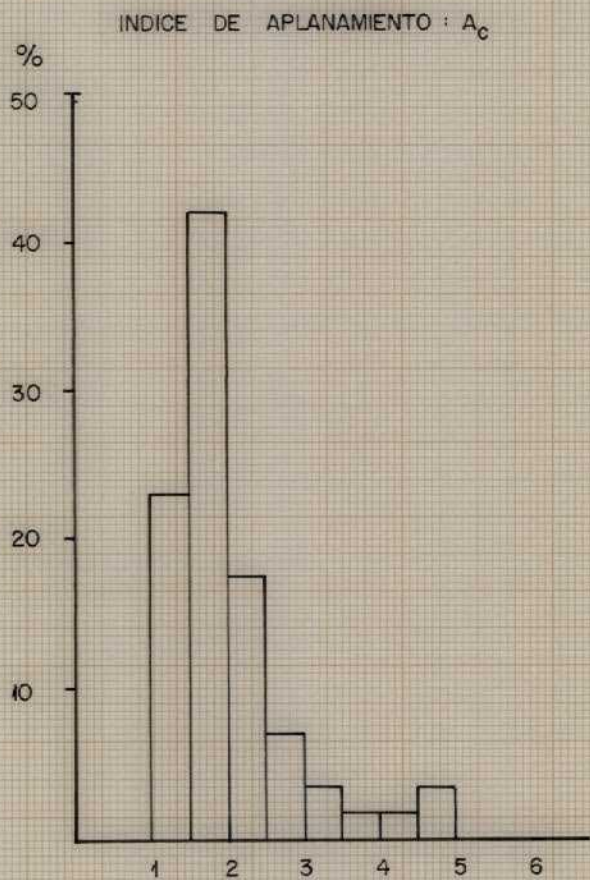
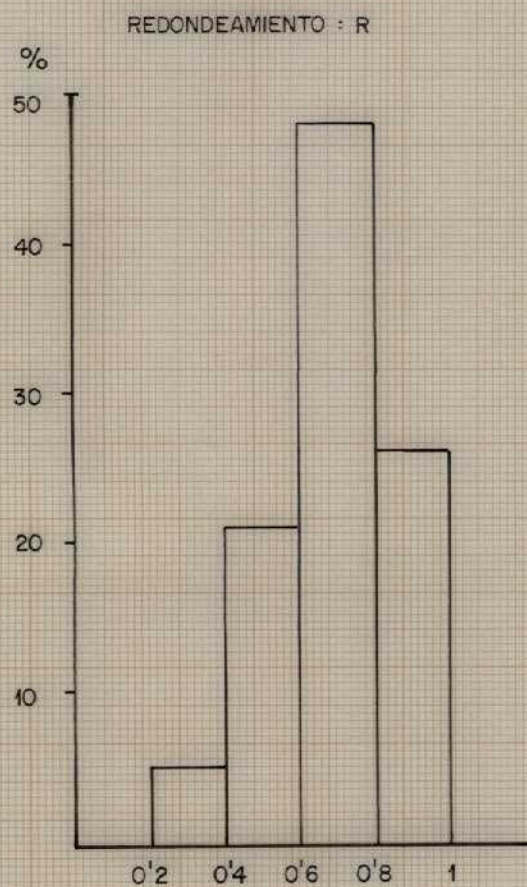
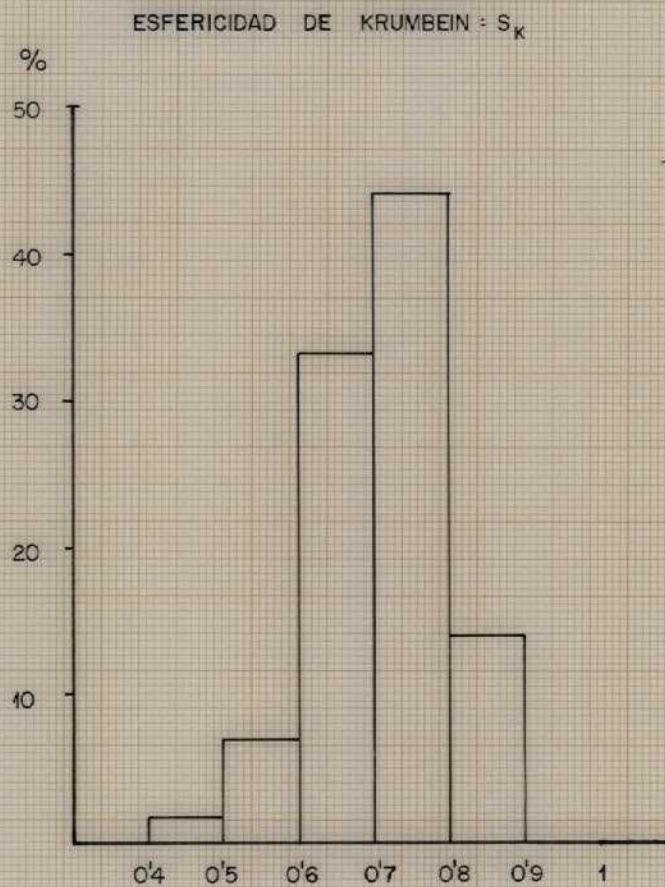
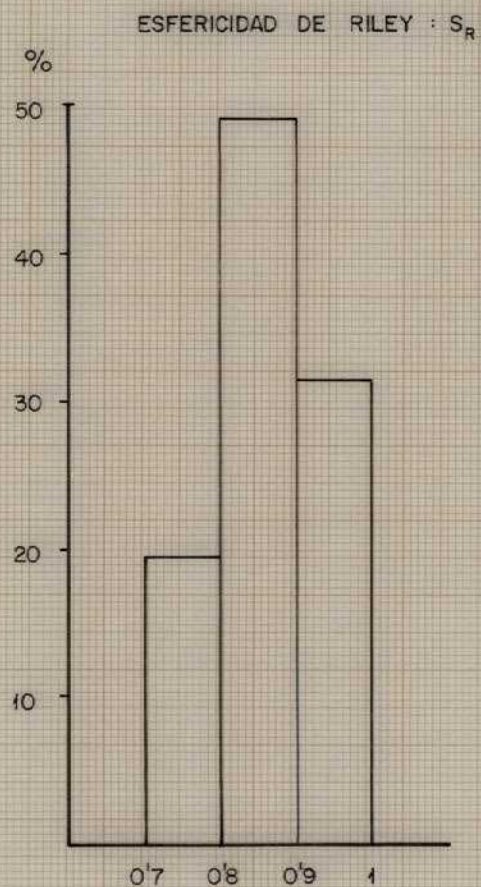




MUESTRA 16 - 44 ; 1B - CC, n° 61

Figura 9





Esto indica que las partículas tienden a presentar una esfericidad buena y, como es lógico un índice de aplanamiento muy malo (bajo).

Considerando la naturaleza de los cantos, que constituyen estas muestras, la muestra 74 contiene:

Rocas metamórficas..... 50%

Rocas carbonatadas (calizas) ..... 40%

Otras ..... 10%

Hacia el techo (muestras restantes), la distribución es bastante uniforme:

Rocas metamórficas..... 40-70%

Cuarzo y cuarcita ..... 25-40%

Calizas y otras R. sedimentarias ... 5-10%

De todos estos valores, se deduce un transporte ligado a corrientes de alta energía, y prolongado.

#### - MINERALOGIA DE ARENAS Y ARENISCAS

Se han separado las distintas fracciones de las siguientes muestras, con los resultados que se indican:

FRACCION LIGERA		FRACCION PESADA	
%		%	
M-70		M-70	
Cuarzo.....	30-35	Enstatita.....	35-40
Fragmentos....	20-25	Piroxeno (Augita).....	20
Opacos .....	40-50	Opacos .....	20-25
		Granate .....	5- 6
		Hornblenda.....	5- 6
		Otros .....	2- 3



## FRACCION LIGERA

%

M-65

Cuarzo..... 15-20

Opacos..... 60-70

Fragmentos .... 10-15

M-55

Cuarzo..... 15-20

Opacos..... 60-70

Fragmentos..... 5-10

M-52

Cuarzo..... 85-90

Opacos..... 4- 6

Fragmentos .... 5-10

## FRACCION PESADA

%

M-65

Enstatita..... 45-50

Opacos ..... 20

Granates ..... 13-15

Augita ..... 8-10

Hornblenda..... 6- 8

Trazas de:

Rutilo

Andalucita

M-55

Opacos..... 80-90

Enstatita..... 10

Andalucita..... 3

Trazas de:

Granate, Circón  
y Hornblenda.

M-52

Opacos..... 50

Andalucita..... 10-15

Granates ..... 10-15

Estauroлита..... 8-10

Turmalina..... 5

Enstatita..... 3- 5

Biotita..... 2- 4

Trazas de:

Circón y

Glauconita?



En lámina delgada, se han estudiado al microscopio las muestras n° 71, 64, 59 y 49, y los datos de cada una de ellas, constan en las fichas correspondientes de Análisis Petrológico de Areniscas.

El cuarzo alcanza porcentajes comprendidos entre el 15 y 40%.

Los fragmentos de rocas (mayoritariamente de pizarras), dominan sobre los feldespatos que, a veces, están ausentes.

Por todos estos resultados, se incluyen estas areniscas dentro del grupo de las LITARENITAS y, por ser los fragmentos de pizarra los que dominan en ese vértice, se trataría del grupo de las PIZARRARENITAS. Tan sólo la M-52, con más del 75% de cuarzo, correspondería al tipo SUBLITARENITA.

Un dato interesante, es el alto contenido en carbonatos que presentan estas muestras y que hace que, en algunos casos se sitúen en el límite entre las rocas terrígenas y carbonatadas.

#### - TAMAÑO DE GRANO Y REDONDEAMIENTO DE LAS ARENISCAS

El tamaño medio, como en los análisis granulométricos, es variable de unas muestras a otras, pero se sitúa siempre dentro de la fracción arena.

El redondeamiento es del orden de 0'7 y lo presentan un elevado porcentaje de los granos.

También a partir de estos resultados, se puede deducir un transporte prolongado, pero no excesivamente y un depósito ligado a corrientes laminares.

#### INTERPRETACION SEDIMENTARIA

En las láminas delgadas de areniscas que se han estudiado, aparecen fósiles (Briozoos, Algas..), que ocasionalmente alcanzan el 30%, que son propios de medios marinos.

Las características de este ambiente se han ido desarrollando a lo largo de la exposición de los resultados del estudio sedimentológico.

Debería estar sometido a la acción de corrientes de energía variable, que transportasen a la cuenca las fracciones terrígenas media y gruesa (arenas y conglomerados) y arrastraría más lejos las fracciones finas (limo+arcilla). Este medio se mantuvo a lo largo de toda la historia sedimentaria, pero se produjeron variaciones, a menudo importantes, en la intensidad de las corrientes.

Destaca, además, la existencia de estratificaciones cruzadas, de las cuales, las más representativas son las de gran escala que se presentan en "sets" aislados. Pueden corresponder a los tipos alfa y beta cross stratification de la clasificación de ALLEN (1963), que indican un depósito subacuático muy poco profundo o ligado a canales de estuarios.

En resumen, el ambiente más probable para el depósito de estos materiales sería marino, poco profundo, sometido a la acción de corrientes, que, cuando fuesen más intensas arrastrarían cantos hasta la cuenca, originando conglomerados y cuando decreciera su intensidad, formarían los niveles de arenas y areniscas en algunos de los cuales se han conservado las estratificaciones cruzadas.

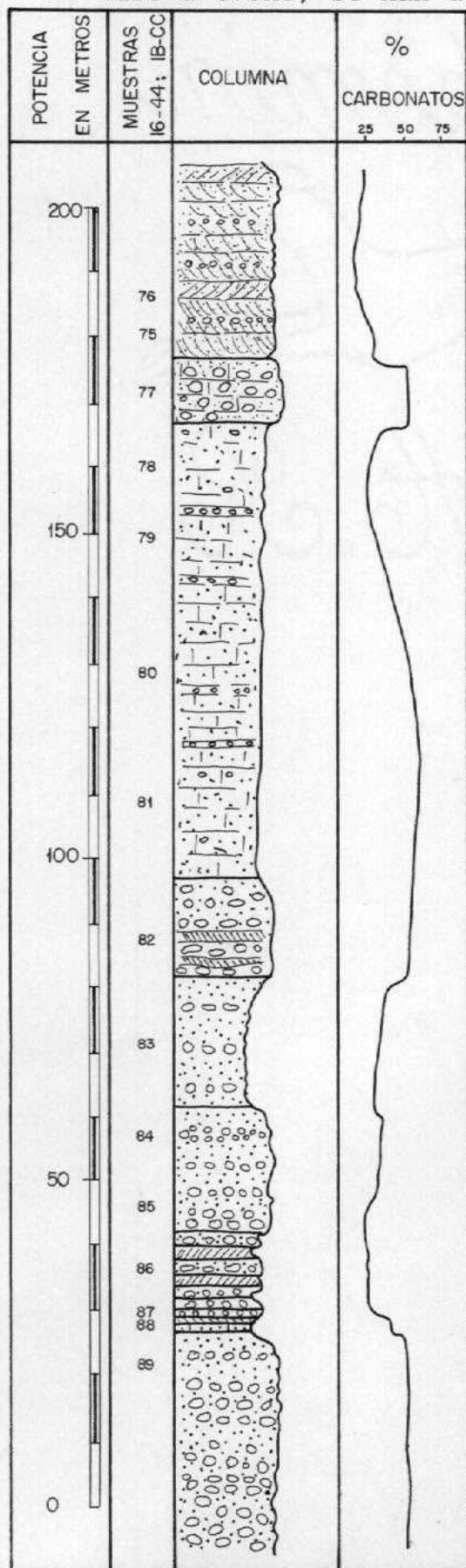
#### 2.1.2. CORTE DE PIZARRA

MUESTRA 16-44-IB-CC nº 75 A 89 INCLUSIVES

Se ha establecido unos 2 km al Este de Pizarra, aproximadamente entre el Camino Viejo de Pizarra y el Vértice -- Cruz, en la posición marcada en la figura 1.

## - DESCRIPCION DE LA SERIE

De muro a techo, se han diferenciado:



- Mas de 40 m de arenas y conglomerados (M-89).
- 3 m Areniscas y arenas con estratificaciones cruzadas. M-88 (arenas) y M-87 (areniscas).
- 2m de conglomerados
- 10 m Arenas y conglomerados. M-86, Algunos niveles de arenas, con estratificación cruzada.
- 20 m de conglomerados (M-85), cementados por arenas y areniscas (M-84). Es tratificaciones cruzadas en las arenas.
- 15-20 m Conglomerados y arenas (M-83).
- 60-70 m que se distribuyen así:
  - En la base, conglomerados y areniscas (M-82).
  - Tramo arenisco (M-81 a 78 inc.).
  - En el techo, conglomerados finos (M-77).
- 20-30 m que es la potencia mínima estimada, de areniscas con estratificaciones, en las que se toman las muestras 75 y 76.

Figura 5



- DATOS SEDIMENTOLOGICOS

- CONTENIDO EN CARBONATOS

Se localizan varios máximos en, los que los porcentajes estan comprendidos entre el 50 y 60%. Los demás valores, son del orden del 20-30%.

Este elevado contenido en carbonatos en una serie detrítica, debe estar en relación con la existencia de fósiles. Al menos, así parece deducirse del hecho de que, en lámina delgada, la M-87 presente más del 30% de fósiles y su contenido en carbonatos sea del 45'7%.

La posibilidad de que este porcentaje se deba a fragmentos de rocas carbonatadas, parece ser poco probable, ya que, tanto las areniscas como los conglomerados contienen pocos cantos de esta naturaleza (máximo el 10%).

La curva de variación de carbonatos, se ha dibujado en la figura 11 y los valores absolutos totales, se indican en la Tabla I del APENDICE.

- ANALISIS GRANULOMETRICOS

Dado que en esta serie predominan los niveles de conglomerados finos sueltos, arenas y areniscas no muy compactas, se han podido realizar ensayos granulométricos de todas las muestras.

Los parámetros calculados, varían entre:

Hé.....0'35 a 1'35. El valor medio es 0'89 aprox.

Qdephi.0'50 a 1'52. Valor medio 1 aproximadamente

Las formas de las curvas son extremadamente parecidas: todas son muy tendidas, indicando una baja selección en cuanto al tamaño de grano del sedimento.

Estos datos apuntan hacia un medio marino (dada la naturaleza de los fósiles reconocidos) con influencia fluvial.

- MORFOSCOPIAS Y COMPOSICION DE CANTOS

Los análisis corresponden a las muestras 86 y 75 y los resultados se recogen en las figuras 12 y 13. Se deduce de ellas:

La esfericidad de RILEY ( $S_R$ ), es bastante buena, ya que los porcentajes máximos se agrupan alrededor de 0'8-1. La muestra 86, tomada hacia la base de la serie, es muy esférica (sus cantos) ya que casi el 90% de los valores se hallan comprendidos entre 0'8 y 1.

La esfericidad de KRUMBEIN ( $S_k$ ), presenta mayor dispersión de los distintos porcentajes. Como en el caso anterior, la M-86 presenta una buena esfericidad.

El redondeamiento (R) es similar en ambas muestras y el 65% de los cantos estan comprendidos entre valores de 0'4 y 0'8.

El índice de aplanamiento, logicamente, es inverso a la esfericidad. Por ella en la M-86 es bajo y algo mayor en la 75.

La naturaleza de los cantos es idéntica en ambas -- muestras, con valores de:

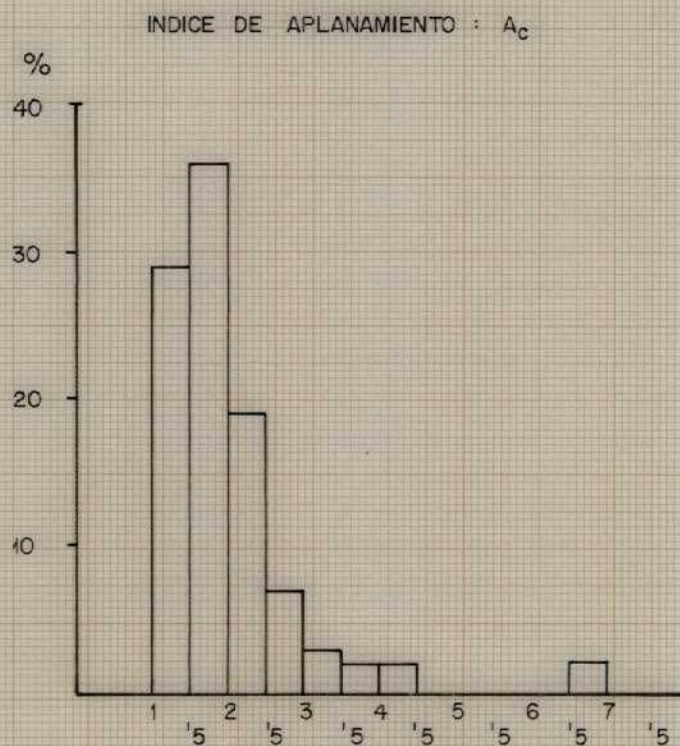
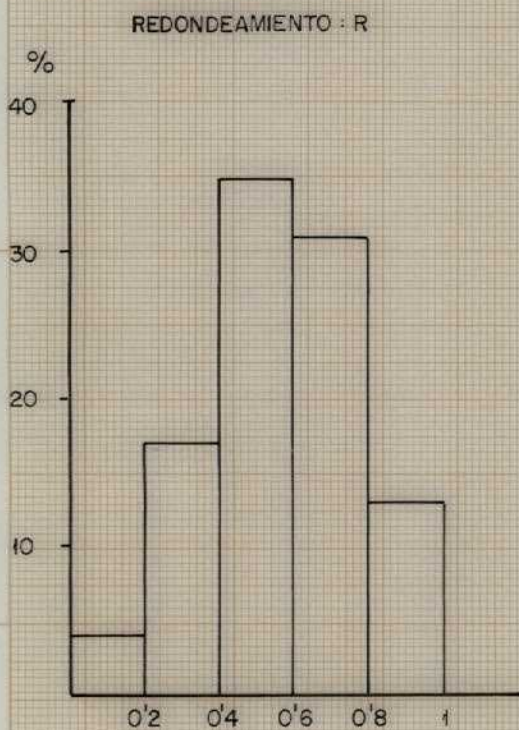
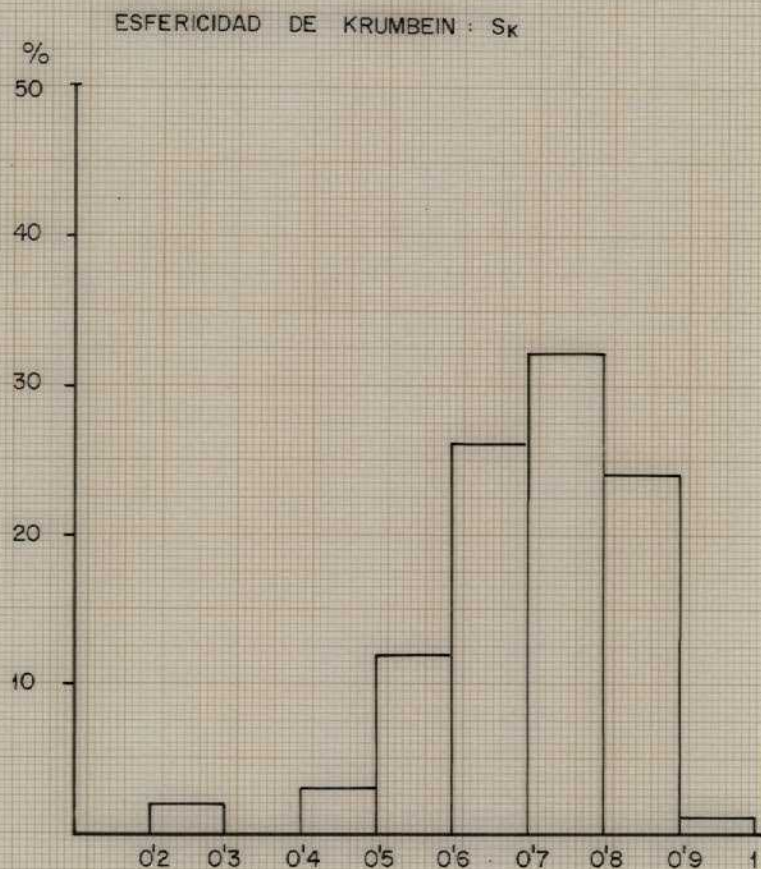
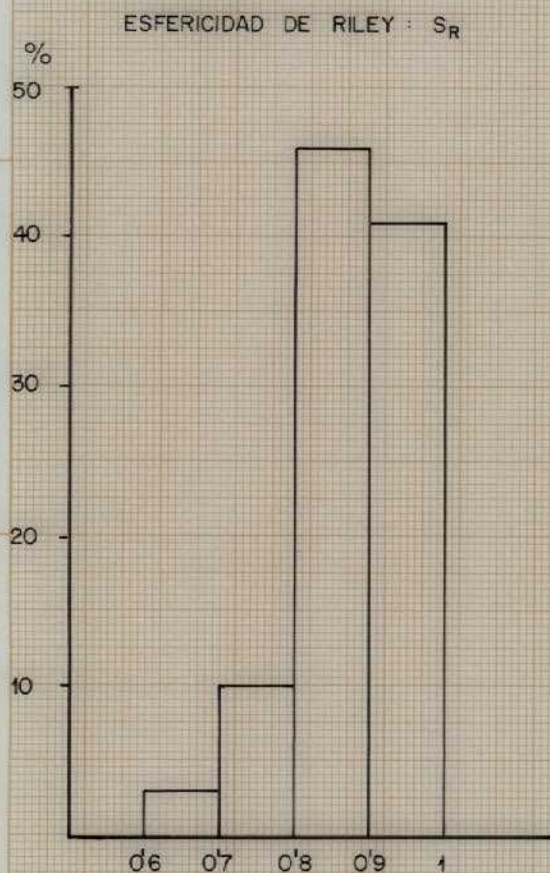
Rocas metamórficas.....	60%
Cuarzo.....	30%
Calizas y otras .....	10%

Estos datos son practicamente análogos a los suministrados por el corte del Hacho de ALORA.

- MINERALOGIA DE ARENAS Y ARENISCAS

En las M-85 y 78, se han separado las distintas fracciones con los siguientes resultados:

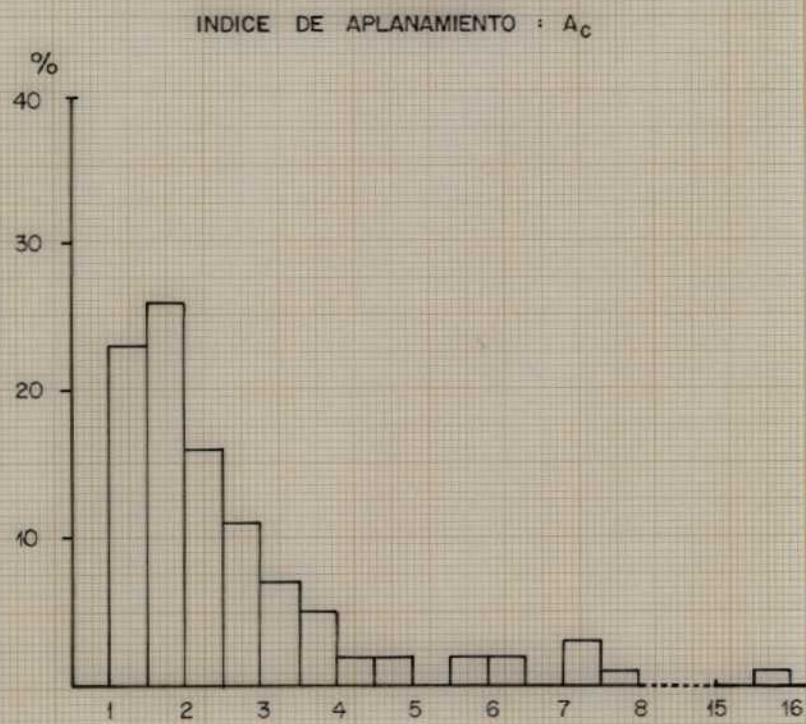
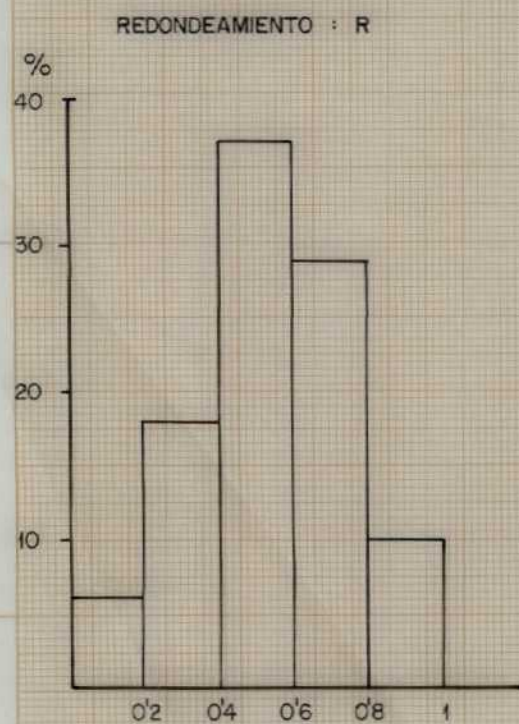
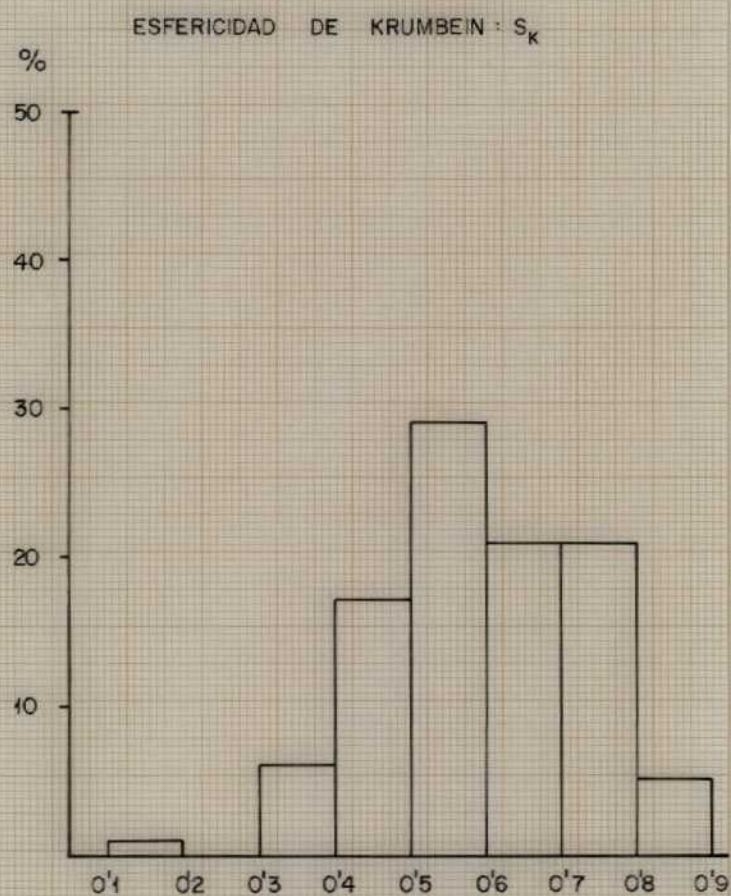
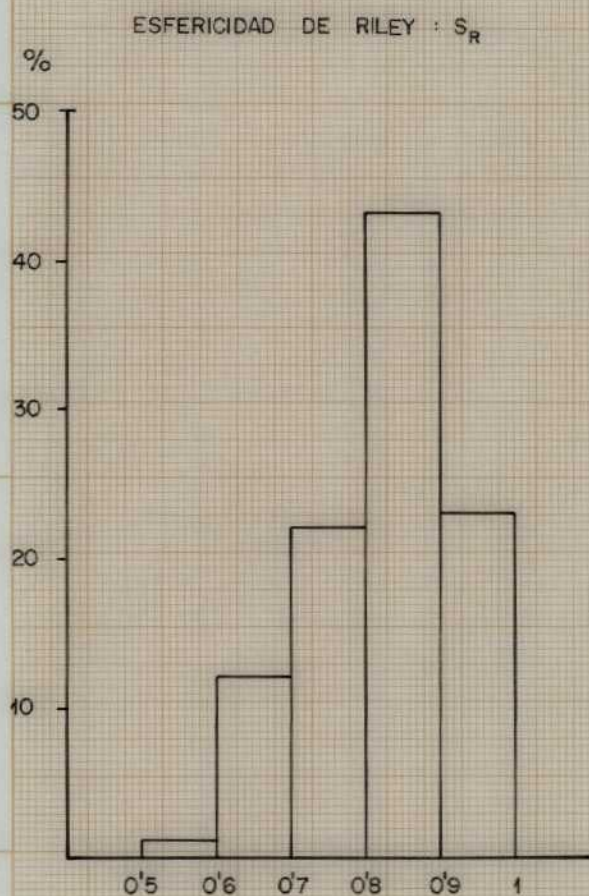




MUESTRA 16-44 ; IB-CC n° 86

Figura 12





MUESTRA 16-44; IB-CC nº 75

Figura 13

## FRACCION LIGERA

%

M-85

Cuarzo..... 60-70  
 Fragmentos ..... 10-15  
 Opacos ..... 20-25

M-78

Cuarzo..... 50-60  
 Opacos..... 35-30  
 Fragmentos..... 10-15

## FRACCION PESADA

%

M-85

Muy pocos granos, por lo que los cálculos -- son sólo aproximados.  
 Opacos..... 55-65  
 Enstatita..... 15-20  
 Granata ..... 5-10  
 Augita ..... 5

M-78

Fracción muy poco importante y difícil de estimar cuantitativamente.

Se encuentran:

Opacos  
 Enstatita?  
 Estauroлита  
 Biotita

Las muestras 87 y 84, se han estudiado en lámina delgada. Los valores estimados para cada componente, se dan en la ficha de análisis petrológico de areniscas. Destaca el bajo contenido en cuarzo (20-25%) y la abundancia de -- fragmentos de rocas (pizarras) que alcanza el 25-30%, así como de los fósiles (hasta un 33%).

Estos datos, con los de las muestras 78 y 85, indican que se trata de areniscas en las que el cuarzo es inferior al 75% y con abundancia de fragmentos de rocas, por lo que se clasificarían como LITARENITAS (PIZARRARENITAS).



De otra parte, la abundancia de fósiles en algunos niveles, hace que estas areniscas sean asimilables a las areniscas calcáreas bioclásticas, de tectofacies Molasa o "maciños". Esta tectofacies, posterior a la etapa principal de plegamiento, aparece, en el marco de las Cordilleras Béticas, en el MIOCENO.

#### INTERPRETACION SEDIMENTARIA

En conjunto, los datos sedimentológicos de este corte, coinciden plenamente con los expuestos en el corte del Hacho de Alora.

Ambas series se han depositado en la misma cuenca, en un ambiente marino, poco profundo, sometido a la acción de corrientes.

Entre ambas series se aprecian diferencias de detalle, como el mayor predominio de los niveles conglomeráticos en la serie del Hacho de Alora y, en contraposición, la mayor abundancia de maciños en la de Pizarra, hecho patente con sólo comparar las columnas litológicas de las figuras 5 y 11. Puede interpretarse como que la serie del Hacho de Alora se depositó en una posición más marginal dentro de la cuenca sedimentaria, con lo que los aportes detríticos gruesos serían mayoritarios debidos a la proximidad del continente. Un papel muy importante en el transporte, le correspondería a las corrientes de tipo fluvial, si bien el depósito se efectuó en medio marino.

#### 2.2. MATERIALES PLIOCENICOS

En el reconocimiento de campo, se ha observado que estos materiales presentan unas características litológicas similares a las de los materiales de la misma edad estudiados en las Hojas de COIN, MARBELLA y ESTEPONA.



Para comprender esta primera apreciación, se han levantado tres cortes, uno de ellos más completo y los otros dos para control.

#### CORTE EN LA CARRETERA DE ALORA A CASARABONELA

Realizado en dos cortes parciales, en distintos afloramientos:

#### AFLORAMIENTO DE ZALEA.- MUESTRAS 16-44-IB-CC nº 25 A 31

La situación se muestra en la figura 1.

El afloramiento está constituido, de muro a techo, por:

- 3 m de conglomerado basal (M-25)
- 1 m de arenas y conglomerados (M-26)
- 5 a 10 m en los que se localiza el cambio de facies que se representa en la figura 14, junto con la posición de las M-27, 28, 29 y 30.
- La parte superior del afloramiento queda cubierta por materiales cuaternarios.

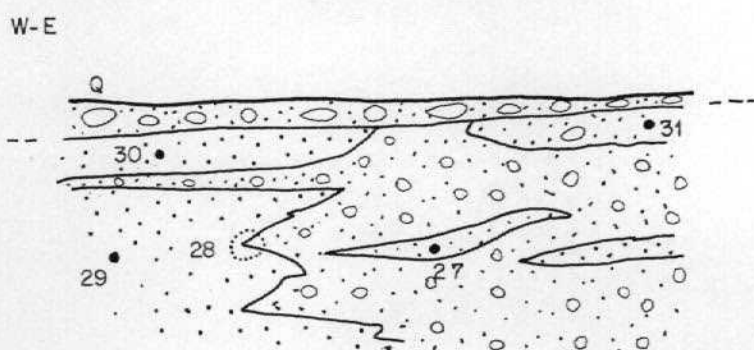


Figura 6

El cambio de facies es bien visible, ya que de conglomerados con lentejones de arenas, se pasa a arenas en las que perdura un único nivel de conglomerados.

- DATOS SEDIMENTOLOGICOS

- CONTENIDO EN CARBONATOS

Es muy bajo en todas las muestras, aumentando progresivamente hacia la parte superior del afloramiento, donde la M-31, alcanza el 15'2%. (Véanse los valores totales en la Tabla I).

- ANALISIS GRANULOMETRICOS

El tamaño medio de las partículas decrece desde la base hacia arriba.

En las muestras inferiores es dominante el tamaño - grava y, algo menos, el de arena gruesa. En los más superiores (M-29, 30, 31) existe ya una importante fracción de limos+arcillas y arenas finas.

Se calculan los siguientes parámetros:

Hé..... 0'55 a 1'20

Qdephi..... 0'62 a 1'25

Las formas de las cruvas, son todas muy parecidas, de tipo fluvial, a excepción de la de la muestra 31, que es típica de playa marina.

Se trata, por tanto, como en todos los cortes en -- los que aflora la base de la serie pleiocénica, de un ambiente marino muy costero con acusada influencia fluvial - ligada a corrientes laminares, cuya energía va disminuyendo a medida que se sube en la serie.

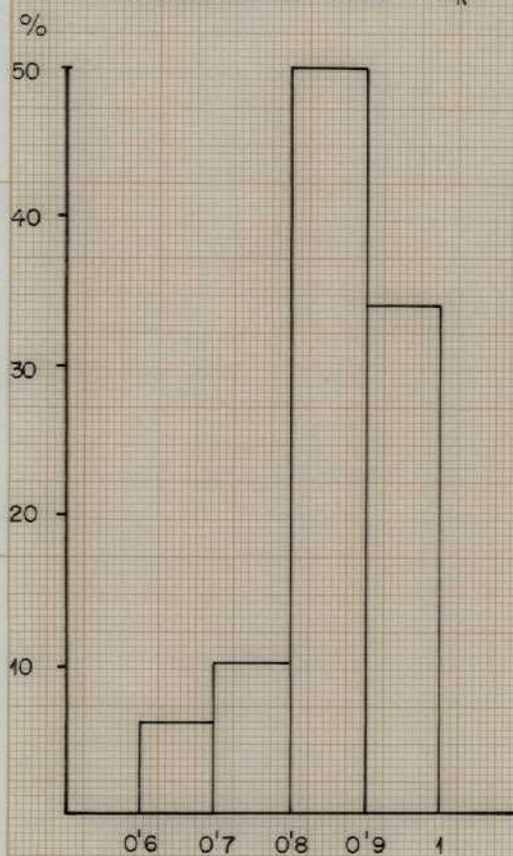
- MORFOSCOPIA Y COMPOSICION DE CANTOS

Los resultados de la muestra 25, se dan en la figura 15.

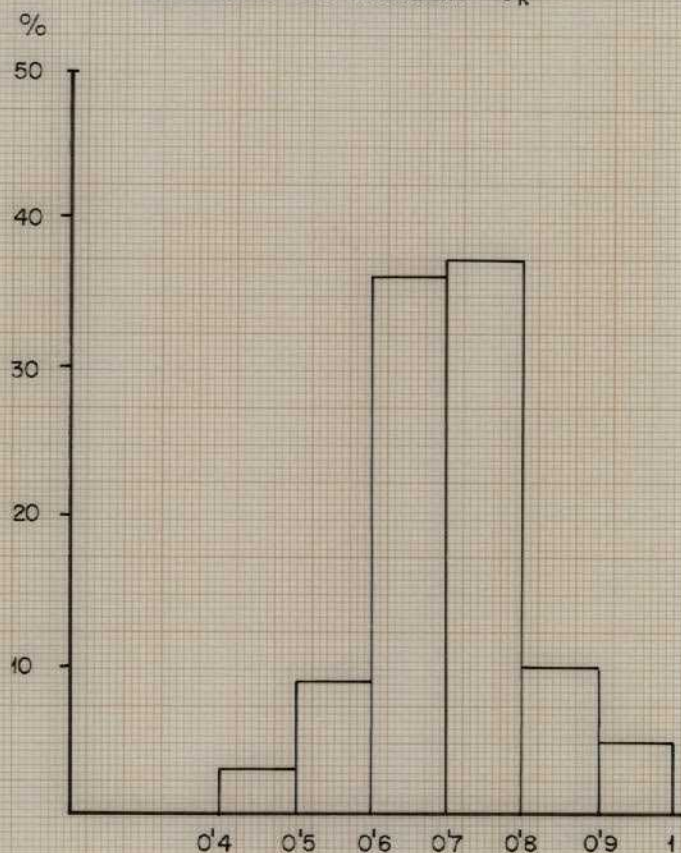
La esfericidad de RILEY esta comprendida entre 0'8 y 1 la de KRUMBEIN, entre 0'6 y 0'8. En la primera el 84% de los cantos están comprendidos entre esos valores y en - el segundo, un 7'3%.



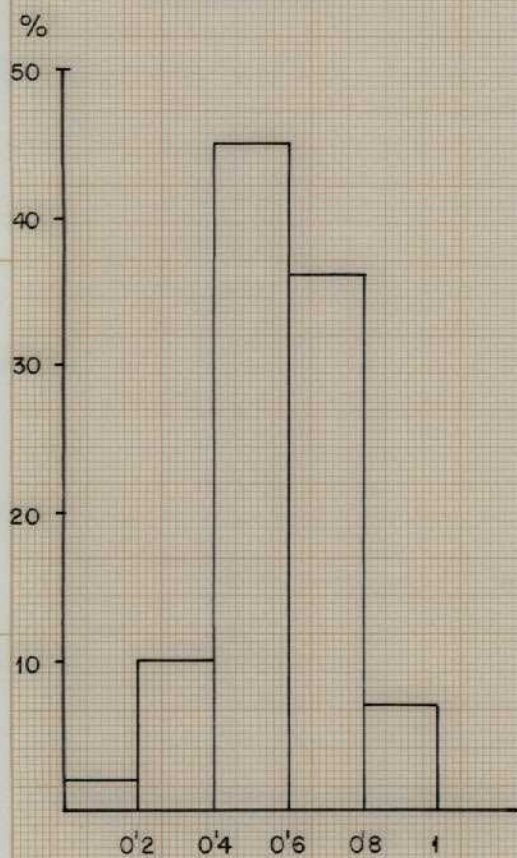
ESFERICIDAD DE RILEY :  $S_R$



ESFERICIDAD DE KRUMBEIN :  $S_K$



REDONDEAMIENTO : R



INDICE DE APLANAMIENTO :  $A_c$



MUESTRAS 16 - 44 ; IB - EP  $n^{\circ}$  25

Figura 15



Redondeamiento: el 81% de los cantos estan comprendidos entre 0'4 y 0'8.

Indice de aplanamiento, bajo, ya que el 71% está comprendido entre 1 y 2.

Naturaleza de los cantos:

R. Metamórficas (principalmente micaesquistos)...	60%
Cuarzo y cuarcita.....	16%
Calizas.....	20%
Mármol.....	4%

Estos valores, indican transporte prolongado y, posiblemente, intermitente.

#### - MINERALES PESADOS

En la muestra 26, se determinan:

Granates.....	50	%
Opacos.....	30-35	%
Enstatita.....	10-15	%
Piroxeno (augita).....	5	
Otros.....	1	

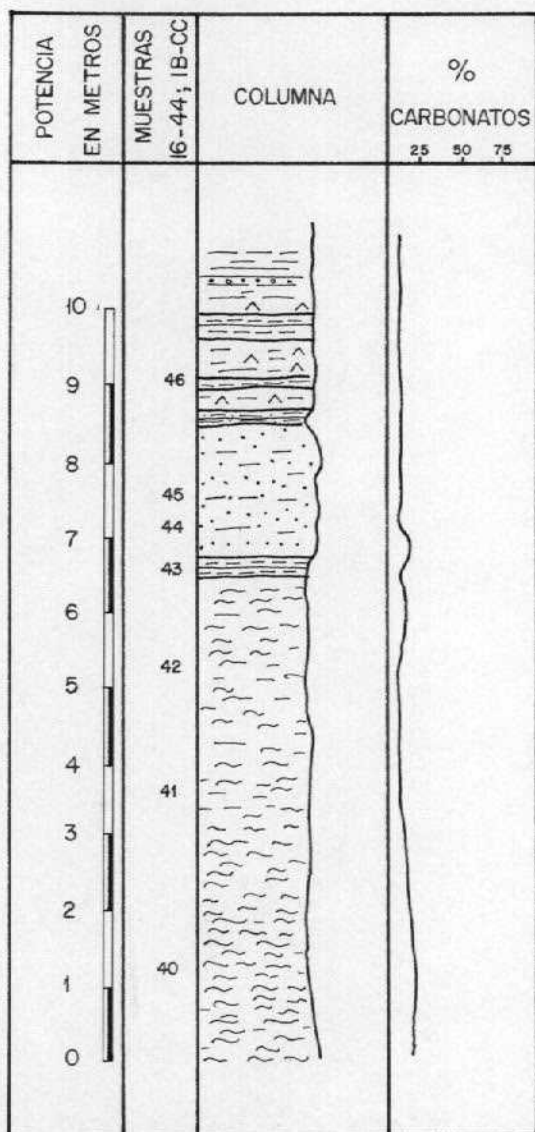
La fracción ligera de esa muestra, contiene:

Opacos.....	55-65	%
Cuarzo.....	20-25	%
Fragmentos.....	15-20	%

La procedencia es de Rocas metamórficas de alto grado e ígneas básicas y ultrabásicas.

MUESTRAS 16-44-IB-CC.- nº 40 a 46

Como en el afloramiento anterior, el material atribuido al cuaternario oculta el resto de los materiales pliocénicos, el corte se ha continuado en un meandro abandonado del Arroyo de Casarabonela, a unos 3 km por la Cra. de Málaga a Pizarra, por Casarabonela. Su posición se marca en la figura 1 (mapa).



#### - DESCRIPCION DE LA SERIE

Por comparación con las otras series estudiadas y por la datación paleontológica, este -corte se sitúa encima del anterior desde el punto de vista estratigráfico.

De abajo a arriba, se encuentra (fig. 16):

- 15 m de arcillas zuladas - (M-40 a 2 m de la base, M-41 a 5 m de la base y M-42 a 6 m de la anterior), que, -hacia el techo presentan -intercalaciones de arenas dinas y muy finas (M-43).
- 3'5 m Arenas similares a -las anteriores (M-44 y 45).
- 5 m Arenas y arcillas alternantes. Las arenas (M-46), aparecen en intercalaciones de poco espesor. Hay bastante yeso.

Figura 7

#### - DATOS SEDIMENTOLOGICOS

##### - CONTENIDO EN CARBONATOS

Es bastante bajo en todos los niveles. La curva de evolución se inserta en la figura 16. Los datos absolutos en la Tabla I.

##### - ANALISIS GRANULOMETRICOS

Efectuados sobre las muestras 43,44 y 45, los resultados de las dos últimas son idénticos y diferentes de los de la primera.

M-43

Hé..... 0'48

Qdephi..... 0'55

Bastante buena selección de tamaño de grano, que se concentra en las fracciones finas y muy fina. La forma de la curva es típica de playa marina.

M-44 y 45

Hé..... 0'70 y 0'74

Qdephi..... 0'55 y 0'73

Peor selección que la muestra anterior y mayor tamaño de grano. Las formas de las curvas acumulativas, muy tendidas, son típicas de sedimentos fluviales.

Estas observaciones están en consonancia con la sucesión litológica. En efecto, M-43 está incluida dentro de arcillas (que contienen microfósiles marinos, según el informe paleontológico), y representa un aporte hacia la cuenca, por corrientes laminares de poca energía.

M-44 y 45, representan un episodio en el que la energía aumenta ligeramente, que es muy posible que esté ligado a corrientes de tipo fluvial.

#### - ANALISIS MINERALOGICO DE ARENAS Y ARENISCAS

##### FRACCION LIGERA

%

M-43

Cuarzo..... 80-85

Opacos..... 1- 5

Fragmentos..... 10-15

Biotita..... menos del 1

##### FRACCION PEASDA

%

M-43

Opacos..... 25-30

Andalucita..... 25

Estauroлита..... 12-14

Granates..... 13-15

Turmalina..... 5- 7

Enstatita..... 3- 5

Moscovita..... 3- 4

Anatasa..... 1

Trazas circón, piroxeno y tremolita?.



Según los porcentajes de cuarzo y feldespatos, la roca es del tipo SUBLITARENITA.

La procedencia hay que buscarla, casi exclusivamente en rocas metamórficas de alto grado, dada la proporción total de la asociación Andalucita-Estauroлита-Granate. En menor proporción, procederían de rocas ígneas ultrabásicas.

CORTE EN LA CARRETERA DE ALOZAINA A CASARABONELA  
MUESTRAS 16-44-IB-QA 1301, 1302 y 1303

La posición de las muestras se indica en la figura 1.

El afloramiento está constituido por conglomerados de acusada heterometría de tamaños de grano de los cantos.

La potencia total del afloramiento, supera los 50 m.

A grandes rasgos, diferenciamos, de abajo a arriba:

- 4 m de conglomerados (M-1301).
- 3 m de grandes bloques con tamaños del orden de 0'5 m de diámetro.
- 1 m de arenas (M-1302) en lentejones.
- El resto, conglomerados y arenas (M-1303).

#### - DATOS SEDIMENTOLOGICOS

##### - CONTENIDO EN CARBONATOS

Aun manteniéndose dentro de valores bajos, se aprecia un aumento en el contenido en carbonatos de la muestra inferior (M-1301) con el 5'4% a la superior (M-1303) en la que se alcanza el 24'3%. Igual que en el afloramiento de Zalea, el contenido aumenta con la disminución del tamaño de grano.

#### - ANALISIS GRANULOMETRICOS

Se han efectuado sobre las tres muestras recolectadas, y se calculan:

Hé..... 1 a 1'05

Q<sub>d</sub>phi..... 1'05 a 1'65

Los valores, son muy uniformes. La forma de las curvas es, también, muy parecida. De ellas, se deduce un ambiente de elevada energía, con notable influencia fluvial. Las partículas se han seleccionado poco. El depósito pudo ser rápido al cesar de modo brusco las corrientes (o decrecer su energía).

#### - MORFOLOGIA Y COMPOSICION DE LOS CANTOS

Los datos de que disponemos, se refieren a la M-1301.

La esfericidad es buena. Al tomar en consideración la de RILEY, el 68% de los cantos están comprendidos entre 0'8 y 1. Si se toma la de KRUMBEIN, el 64% están entre 0'7 y 0'9.

El redondeamiento es de medio a bueno, ya que los máximos se sitúan entre 0'4 y 0'8 (figura 7).

Las partículas muestran una cierta tendencia a estar aplanadas (Ac).

Naturaleza de los cantos:

Rocas metamórficas..... 70%

Cuarzo..... 25%

Calizas y otras R. Sedim,..... 5%

#### - MINERALES PESADOS

En la M-1302 se determinaron:

#### FRACCION PESADA

%

Opacos.....	55-60
Enstatita.....	20-25
Granates .....	16
Augita.....	5-10
Otros.....	2

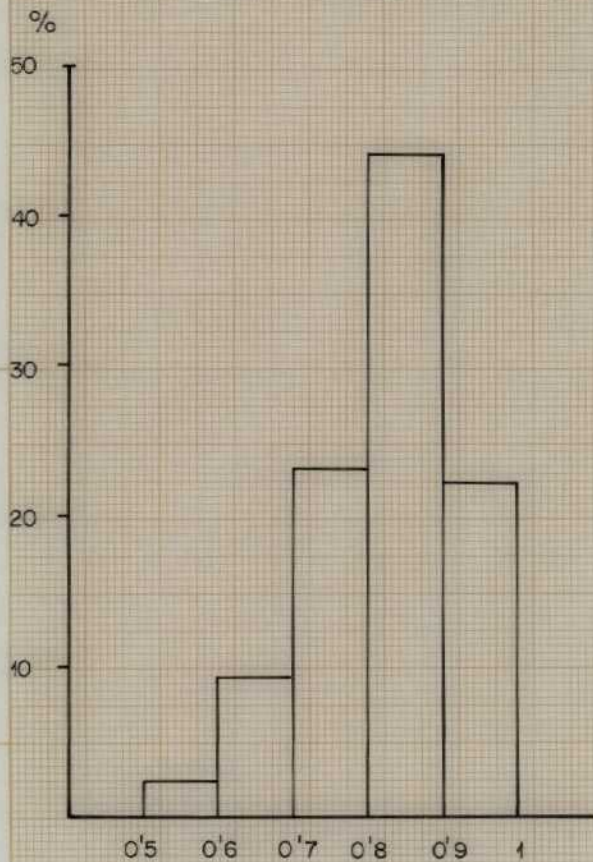
#### FRACCION LIGERA

%

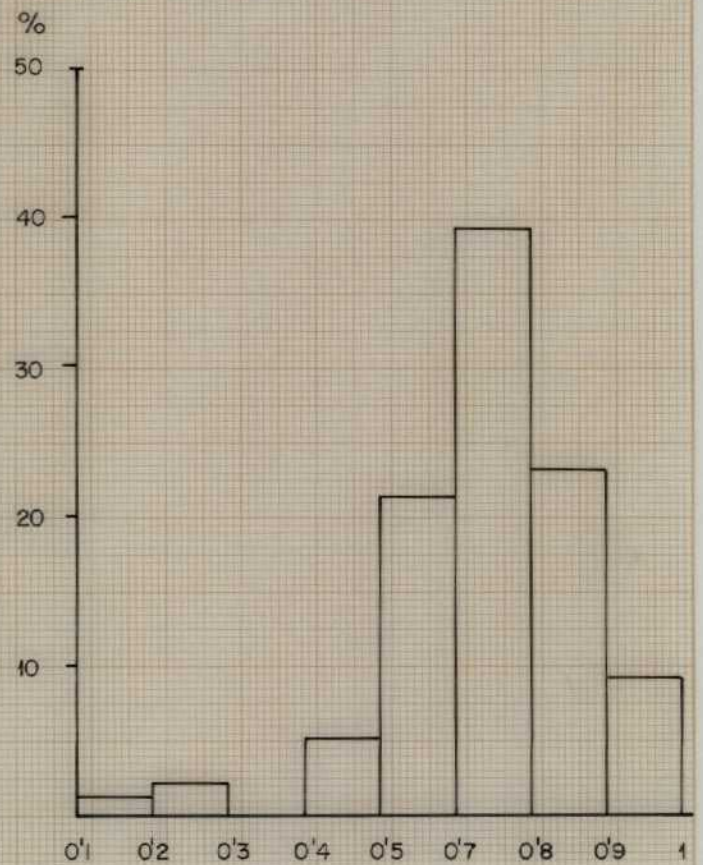
Cuarzo.....	10-15
Fragmentos.....	15-25
Opacos.....	65-75



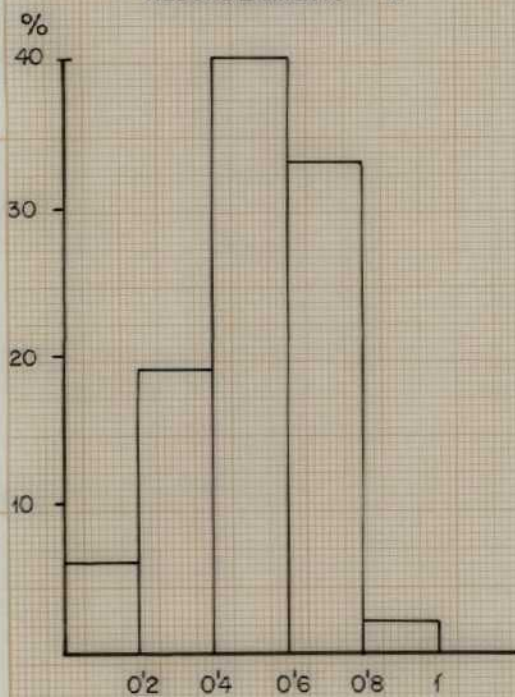
ESFERICIDAD DE RILEY :  $S_R$



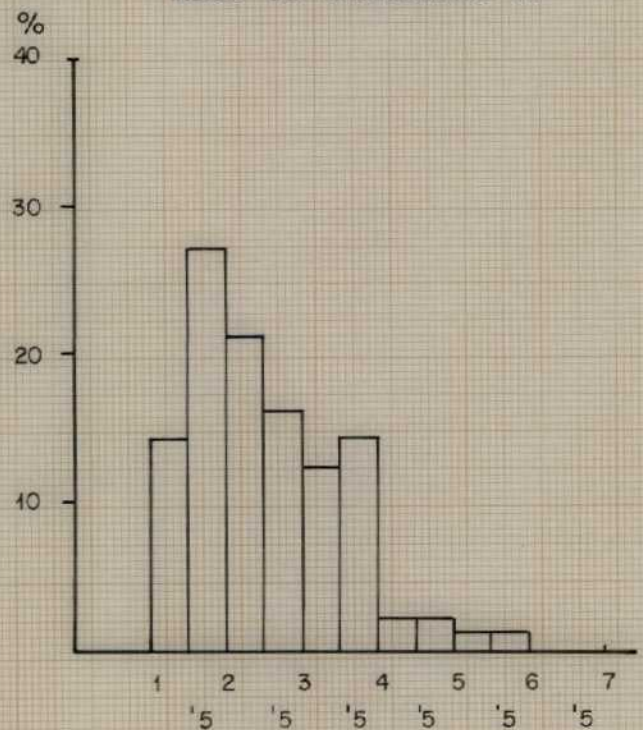
ESFERICIDAD DE KRUMBEIN :  $S_K$



REDONDEAMIENTO :  $R$



INDICE DE APLANAMIENTO  $A_c$



MUESTRA 16-44 ; IB-QA , n° 1301

Figura 17



Según estos valores, estas rocas corresponden a LI  
TARENITAS.

Procedencia: de rocas metamórficas de alto grado y  
Rocas básicas y ultrabásicas.

CORTE EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO PEREILAS  
MUESTRAS 16-44-IB-CC nº 1 A 7 INCLUSIVE

La base del corte se situa, aproximadamente, a 1 km -  
de la confluencia de este río con el río Grande y se ha le  
vantado mediante dos cortes parciales, cuya situación se -  
indica en la figura 1.

Las muestras se han tomado, de inferior a superior --  
(muro a techo), así:

M-4

M-5      Arcillas azules

M-6, arenas amarillentas iguales a las anteriores

La potencia de estas arcillas y arenas es de 15 m.

Los 15 m siguientes están cubiertos por un conglomera  
dos que se atribuye al Cuaternario. Pasados estos 15 m, se  
prosigue el corte.

M-7, arenas amarillentas y arcillas.

De nuevo la cobertura es importante.

Las muestras estratigráficamente superiores, son la 1,  
2 y 3, tomadas en un afloramiento (situado a 1.500 m -sobre  
el mapa- de M-7), que está constituido por arenas con un  
espesor de 5 metros.

- DATOS SEDIMENTOLOGICOS

- CONTENIDO EN CARBONATOS

Normalmente, bajo, con valores de alrededor del 13-  
15%, salvo en la muestra más superior, en la que se determi  
mina un 30'4%, (Ver tabla I).

- ANALISIS GRANULOMETRICOS

Efectuado sobre las muestras M-6, M-1 y M-2, se cal  
culan:

Hé..... 0'46 a 1

Qdephi..... 0'62 a 1'15

La selección de las dos muestras superiores, es --  
(M-1 y 2) es mejor que la de la M-6. Para todas, el ambien  
te es marino, sometido a la acción de corrientes de tracción  
no muy activas.

INTERPRETACION SEDIMENTARIA

En la Hoja de Alora, la sedimentación pliocénica tiene  
características similares que en el resto de la cuenca hasa  
ta ahora estudiada (Hojas de Coín, Marbella y Estepona).

El depósito se inicia en un ambiente marino de gran -  
energía. A este mar, poco profundo, llegarían importantes  
aportes de material grueso, los cuáles han sufrido, por lo  
general, un transporte prolongado -posiblemente fluvial- --  
según se deduce de los distintos datos sedimentológicos --  
(esfericidad, redondeamiento, análisis granulométrico, etc.)

La sedimentación de ésta fracción gruesa se realiza de  
una forma brusca al decrecer ó cesar momentaneamente la --  
acción de las corrientes, lo que ocasiona una caída de ma-  
teriales que se depositan sin excesiva selección, Este he-  
cho posiblemente esté ligado con épocas de fuertes tormen-  
tas.

A medida que se sube en la serie la energía del merio  
decrece. Las corrientes son más débiles y sólo son capaces  
de transportar las fracciones más finas (limos+arcillas) y  
ocasionalmente arenas bien seleccionadas.

La procedencia de todos los materiales hay que buscar  
la en rocas ígneas básicas y ultrabásicas y metamórficas -  
de alto grado. Las variaciones locales que se observan en

la fracción pesada, de unos cortes a otros, hay que relacionarlas con la naturaleza de los relieves circundantes, los cuales muestran una diversidad litológica muy acusada.

Para seguir la evolución completa de la cuenca durante todo el Plioceno consultase el Informe Sedimentológico de la Hoja de Coín. En dicha Hoja se cuenta con más datos paleontológicos y mejores cortes lo que permite realizar una reconstrucción más detallada.



### 3. CONCLUSIONES GENERALES

Como se indicó al principio de éste Informe los materiales se han separado en varias unidades en función, principalmente, de su edad -o, al menos posición relativa- y -características sedimentarias.

Al final de cada apartado se han ido exponiendo, en la medida de lo posible, dada la escasez de muestras que, en ocasiones, nos hemos visto obligados a estudiar, las conclusiones que se estiman más interesantes a la hora de interpretar la génesis y el ambiente sedimentario de los distintos materiales.

En el presente capítulo se van a recoger y tratar de relacionar entre sí las distintas conclusiones parciales - a fin de ofrecer un ensayo de síntesis sedimentaria para cada una de las diferentes cuencas.

#### CUENCA TERCIARIA PRETECTONICA

Se han distinguido tres conjuntos de materiales depositados en condiciones diversas.

Los materiales detríticos con secuencias turbidíticas se depositaron por la acción de corrientes de turbidez que aportaron materiales alóctonos a una cuenca en la que el depósito "normal" era de naturaleza margosa. Esto ocurre - en un medio marino, alejado de costas, en el que se están depositando materiales pelíticos, al que llegan las avenidas esporádicas de materiales transportados por corrientes de turbidez que originan los niveles de areniscas cuya génesis se refleja en las secuencias de estructuras sedimentarias primarias de ordenamiento interno.

Se trata de una tectofacies flysch, ya que se depositó anteriormente a la orogénia.

En cuanto a la procedencia de los materiales, ha de resaltarse la ausencia, casi total, de minerales propios de rocas básicas y ultrabásicas y de metamórficas de alto grado (que son los mayoritarios en las rocas mio-pliocénicas). Por el contrario, predominan los propios de rocas metamórficas de grado bajo.

Este hecho tiene, a nuestro juicio, un significado importante, que debe explicarse por una de estas dos causas:

1) que la erosión no hubiese desmantelado, en esa época, aún, los afloramientos de rocas metamórficas de alto grado y de rocas básicas y ultrabásicas, situados en las cercanías (posición autóctona de estos materiales), o,

2) que la fuente de estos materiales, no guarda relación con estas rocas cercanas (en la actualidad), sino que se formaran en, y se nutriran de, áreas muy alejadas de ellas (posición alóctona).

Es evidente, que la investigación geológica sobre el terreno, tiene, en el futuro, la última palabra sobre esta cuestión.

Los materiales detríticos sin secuencias turbidíticas apreciables: No se cuenta con argumentos suficientes para atribuirlos a ninguna unidad. Además se incluyen en este epígrafe, materiales de litologías un tanto dispares.

Durante los reconocimientos de campo, hemos observado que se les denominaba con el apelativo general de "FLYSCH". Estimamos que debe matizarse esta denominación -en particular para los materiales de los cortes B-2 y B-3-, por varias razones, entre las que destaca el que no se cuenta con las secuencias de estructuras ni con las alternancias, típicas del FLYSCH.

De todos modos, hay que tener en cuenta, que sólo hemos podido reconocer unas potencias pequeñas en los cortes y que, en una serie de tipo flysch, puede haber episodios cuyo depósito no se deba directamente a la acción de las corrientes de turbidez. Podría tratarse de un caso de éste tipo, pero no parece muy probable.

En otros puntos (Puente del Río Grande, serie B-1), el aspecto de los materiales recuerda mucho el de una serie - rítmica, pero las únicas estructuras sedimentarias primarias que se han encontrado son laminaciones paralelas. En este caso podría tratarse de una turbidita distal, caracterizada por una secuencia truncada en la base del tipo T de BOUMA (1962).

Se estima necesario insistir en el campo, recurriendo, además a la micropaleontología, para tratar de fijar con exactitud las relaciones entre las serie A y B-1 y, de ser posible con las B-2 y B-3.

Las secuencias carbonatadas, tienen unas características muy particulares cuya interpretación no es muy clara. Como se indicó en su momento, el depósito parece estar ligado a corrientes laminares en un medio marino de energía moderadamente elevada.

Destaquemos, finalmente, que, de todos estos materiales, las dataciones paleontológicas de que disponemos en la actualidad, no aportan casi nada, bien por la ausencia, bien por la banalidad de las faunas. Por ello es difícil llevar a cabo la reconstrucción de todos estos ambientes en su posición espacio-temporal correcta.

#### CUENCA MIOCENICA (?)

La atribución a esta edad se hace por comparación de su litología y posición respecto a la orogenia, con otros afloramientos de cuencas intramontañosas dentro de la Cordilleras Béticas, cuya edad es conocida con exactitud.

La consideración de las dos series establecidas (Hacho de Alora y Sierra de Pizarra), permite diferenciar entre las condiciones en que se llevó a cabo el depósito en una y otra. De ellas se deduce, que la serie del Hacho de Alora, debió ocupar una posición más cercana al continente -- (fuente del suministro de materiales groseros) que la de Pizarra.



La procedencia de los materiales es caltra: se trata de afloramientos de rocas ígneas básicas y ultrabásicas y de rocas metamórficas de alto grado.

El medio de depósito, como ya se indicó, sería marino costero, con influencia fluvial, más acusada en la serie - de Alora.

La existencia de corrientes de diferente intensidad, - se refleja en: la presencia de conglomerados, de estratificaciónes cruzadas etc. (véase para mayor detalle, el apartado correspondiente).

#### CUENCA PLIOCENICA

Se han detallado, anteriormente, las condiciones particulares que rigieron el depósito, al realizar la interpretación sedimentaria del conjunto de los cortes levantados.

La evolución de la cuenca, muy parecida a la de la Hoja de Coín, es como sigue: al principio, se depositaron materiales detríticos gruesos, por la acción de corrientes - importantes. Posteriormente, la energía del medio fué decreciendo y la sedimentación se hace, en consecuencia, a base de materiales detríticos de tamaños finos. El medio - es marino.

MUESTRA	CARBONATOS %	MUESTRA	CARBONATOS %	MUESTRA	CARBONATOS %
1	13'00	39	3'30	71	45'40
2	11'10	40	19'60	72	43'10
3	30'40	41	11'80	73	34'00
4	13'00	43	12'30	74	24'50
6	18'50	44	17'40	75	23'50
7	15'20	45	9'30	76	15'70
10	10'90	46	12'40	77	52'50
11	8'70	47	2'00	78	22'20
12	17'40	48	67'60	79	33'60
13	17'40	49	45'90	80	55'20
14	76'90	50	82'70	81	59'90
16	13'00	51	35'30	82	52'60
17	21'70	52	553'70	83	34'50
18	3'80	53	44'70	84	32'80
19	8'70	54	56'90	85	24'70
20	8'70	55	330'90	86	24'10
21	1'20	56	48'10	87	55'70
25	2'20	57	50'70	88	43'10
26	3'70	58	62'70	89	550'00
27	6'50	59	51'70	1.045	82'10
28	4'30	60	39'60	1.021	90'50
29	8'70	61	44'90	1.030	59'60
30	6'50	62	37'50	1.077	17'50
31	15'20	63	17'60	1.098	13'70
32	0'80	64	34'30	1.152	7'00
33	7'17	65	19'30	1.301	5'40
34	2'00	66	25'80	1.302	10'90
35	2'00	67	60'40	1.303	24'20
36	2'90	68	62'30	1.304	89'10
37	4'30	69	50'20	1.305	85'50
38	0'80	70	2'20	1.306	88'60

21052

MUESTRA	CARBONATOS %	Muestra	CARBONATOS %	MUESTRA	CARBONATOS %
1.307	89'10	1.316	86'22	1.325	3'83
1.308	90'81	1.317	93'64	1.326	2'09
1.309	90'11	1.318	93'23	215	4'53
1.310	95'40	1.319	91'52	214	14'63
1.311	94'35	1.320	83'28	213	7'32
1.312	87'63	1.321	1'39	212	65'85
1.313	93'99	1.322	0'70	211	31'01
1.314	89'40	1.323	4'88	210	13'59
1.315	90'81	1.324	13'83		