

21065

INFORME SEDIMENTOLÓGICO

Hoja 15 - 45 Marbella

Introducción

El presente informe sedimentológico se refiere a los materiales permotriásicos y Neógenos que afloran al SE. de la Hoja de Marbella (15-45).

En conjunto, en el SE. de la Hoja de Marbella, tanto los materiales permotriásicos como los neógenos, están escasamente representados. Los primeros presentan un fuerte buzamiento y están constituidos por areniscas, arcillas y margas alternantes con la coloración rojo vinosa característica. Los segundos son postectónicos y discordantes respecto a los primeros y sus características litológicas son semejantes a las de los cortes descritos en la Hoja de Estepona, situada al Sur de la de Marbella.

Se han aplicado las siguientes técnicas:

- Calcimetría de todos los niveles muestreados.
- Análisis granulométricos de las arenas y limos arenosos.
- Mineralogía de arenas y areniscas, empleando técnicas de tinción sobre lámina delgada y separación por fracciones.
- Morfoscopías de los niveles de conglomerados.

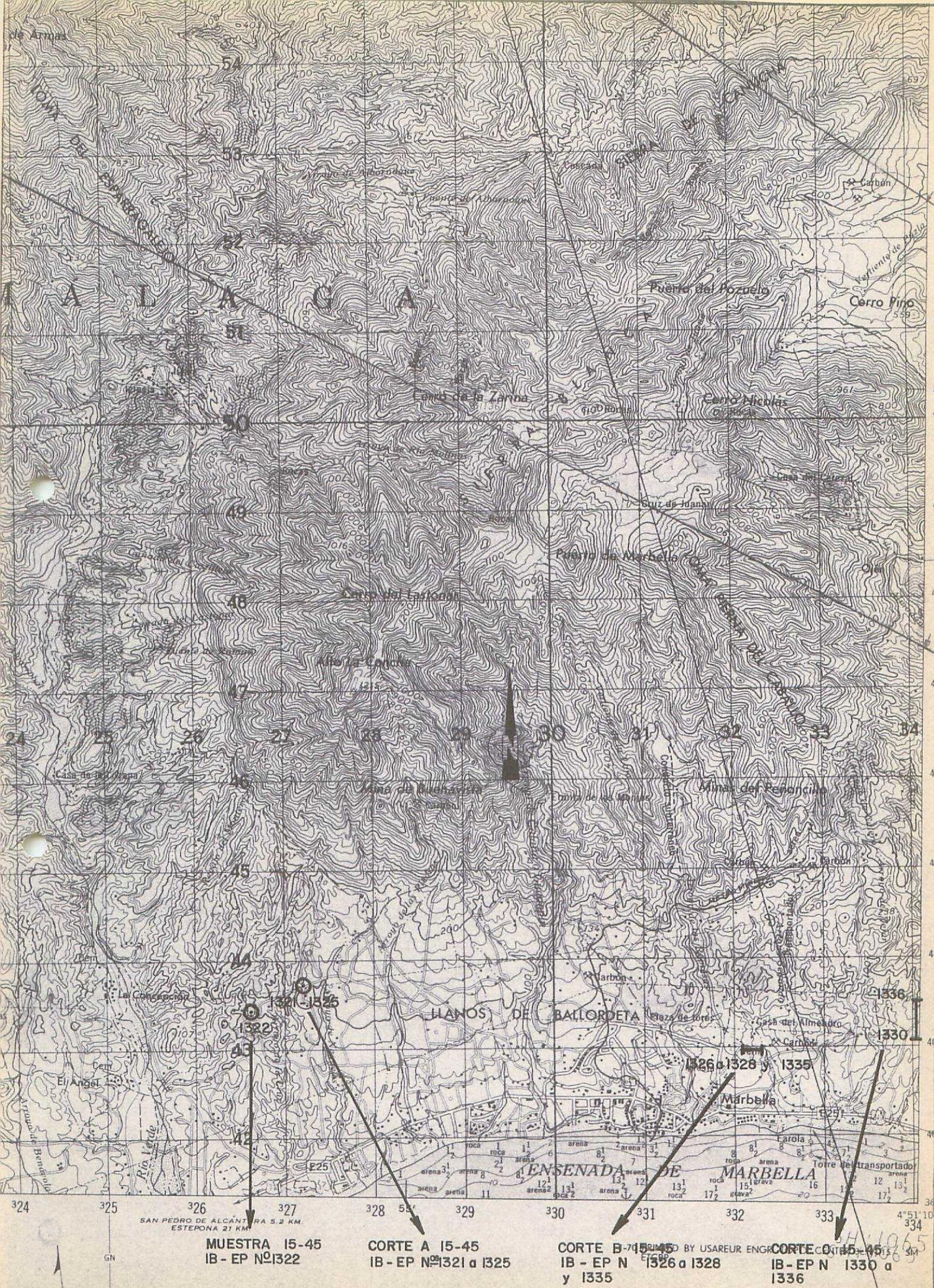
El estudio de campo con levantamiento de series detalladas y toma de muestras así como el de laboratorio -con la aplicación de las técnicas anteriormente indicadas- y la interpretación de los resultados, ha sido realizado por los Doctores C.J. Dabrio y A.C. López - Garrido, del Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Granada.

CORTE A.- MATERIALES PERMOTRIÁSICOS

MUESTRAS 15-45-IB-EP, nº 1321 a 1325 inclusives.

El afloramiento está situado al W. de Marbella, entre la Cra. de Istán y Marbella. Su localización se indica en la Figura 1.

Su corte está integrado por areniscas entre las que se intercalan niveles de arcillas rojas.



Las areniscas se presentan en paquetes masivos de 4 - 5 m. de espesor y también en bancos bien estratificados de 0'20 a 0'30 m. de potencia.

El conjunto de los materiales está plegado y presenta la coloración - característica rojo - vinoso del Permotriás.

Datos sedimentológicos

- Contenido en carbonatos -

Como es de esperar dada la litología de los materiales permotriásicos, el contenido en carbonatos es escaso o nulo. En la tabla I del Apéndice, se detallan los valores para cada muestra.

- Análisis granulométricos -

Los valores de los distintos parámetros varían así:

H_e 0'36 a 1'10

Qdepthi 0'37 a 1'60

S_o 1'27 a 2'98

Las formas de las curvas acumulativas obtenidas se han representado - en la figura 2 y en la 3. En las de la Fig. 2, la selección es muy buena. En las de la 3, la mayor inclinación indica peor selección.

Estos datos concluyen en un ambiente costero, de playa o dunas, en el que corrientes de energía no muy elevada, transportan partículas de tamaño arena y lutita (limo + arcilla).

- Mineralogía de las areniscas -

El estudio mineralógico se ha realizado sobre lámina delgada, mediante el empleo de tinciones, con los siguientes resultados:

• Diversen: 80.000 - 100.000 accidenti stradali per incidenti di circolazione

• valutazione del rischio è di tipo: probabilità e gravità associata al rischio e - quindi oggetto di attenzione è una corretta valutazione del rischio stesso.

• valutazione: fattore solo - oggetto di attenzione

Caratteristiche della

- valutazione del rischio -

• considerazione dell'incidenza ed il rischio di essere coinvolto

• se la probabilità di essere coinvolto è elevata e l'esperienza ha dimostrato che non sono assolutamente

- approccio quantitativo -

• due criteri considerati essenziali ed obiettivi sono

• DDT = DDT = DDT

• DDT = DDT = DDT

• DDT = DDT = DDT

• obiettivo per le politiche di sicurezza

• un criterio per la riduzione dell'incidente è di non essere coinvolto nel

• obiettivo sono quindi riduzioni proporzionali al DDT

• le politiche di sicurezza sono quindi quelle che riducono il rischio

• le politiche di sicurezza sono quindi quelle che riducono il rischio

- obiettivo ed obiettivo -

• esistono diversi tipi di rischi ed è importante distinguere i

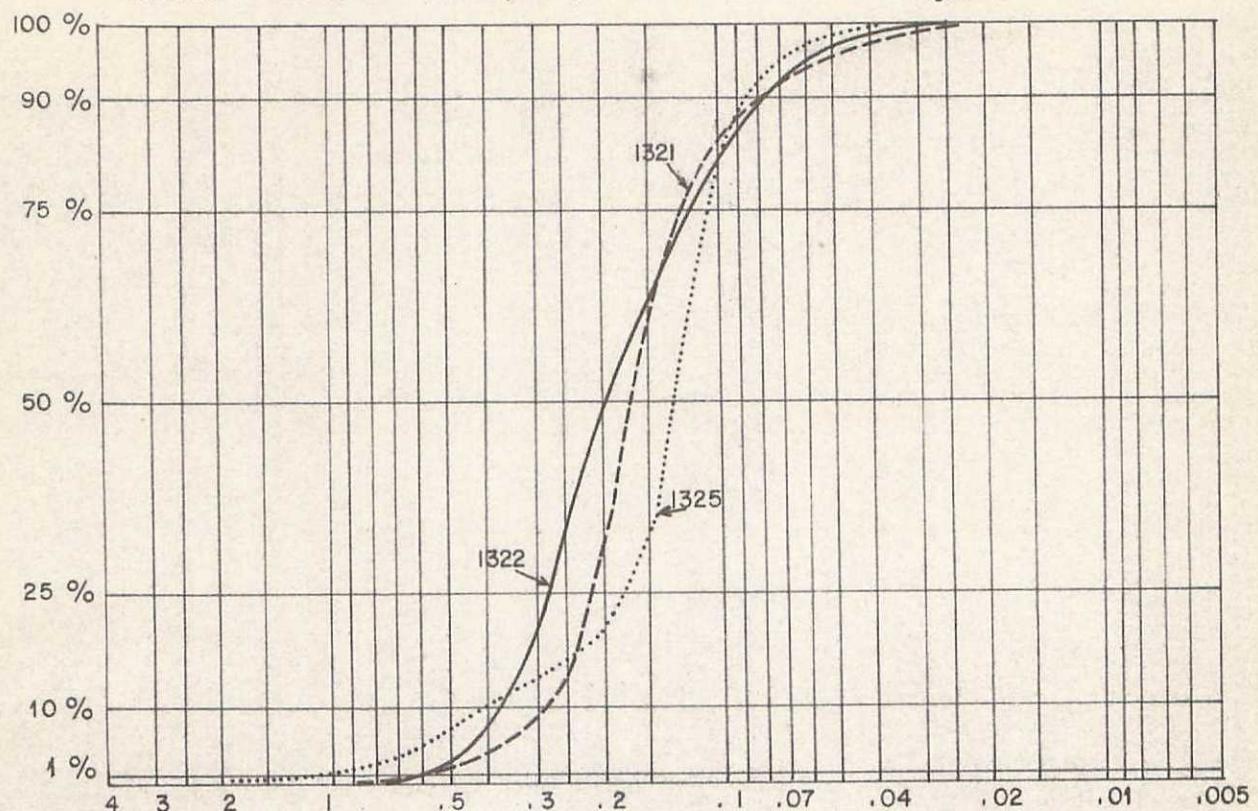
• rischi diversi sono diversi rischi diversi

• esistono diversi tipi di rischi ed è importante distinguere i

GRANULOMETRIAS

Muestras 15-45. IB-EP n° 1321, 1322 y 1325

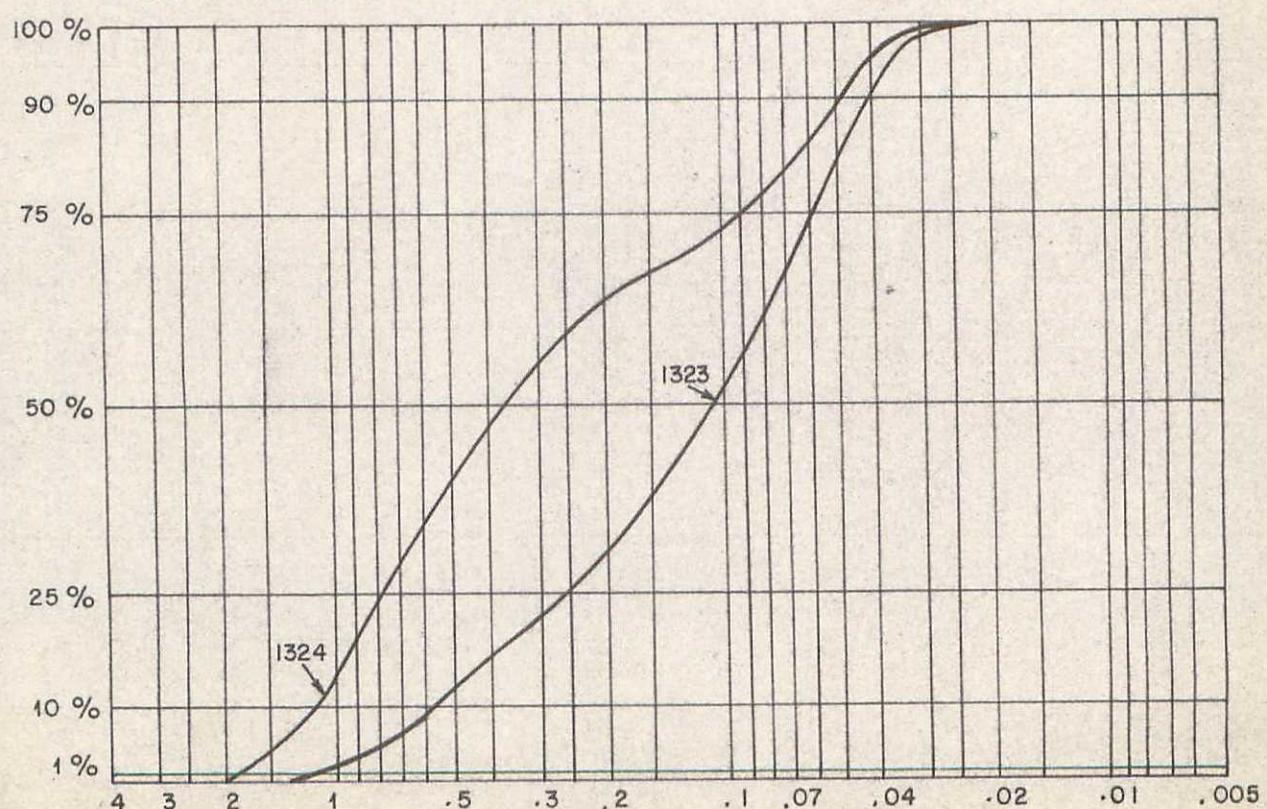
Figura 2



GRANULOMETRIAS

Muestras 15-45, IB-EP n° 1323 y 1324

Figura 3.



Muestra 1321

Cuarzo	90 %	
Feldespatos	1 %	SUBLIARENITA
Fragmentos de rocas metamórficas	2 %	
Cemento	7 %	

Muestra 1322

Cuarzo	66 %	
Feldespatos	4 %	LITARENITA (SUBGRAUVACA)
Fragmentos de rocas metamórficas.	20 %	
Cemento y matriz	9 %	

Muestra 1323

Cuarzo	79 %	
Feldespatos	2 %	SUBLIARENITA
Fragmentos de rocas metamórficas.	9 %	
Cemento y matriz	10 %	

Muestra 1325

Cuarzo	90 %	
Feldespatos	2 %	SUBLIARENITA
Fragmentos de rocas metamórficas.	2 %	
Cemento y matriz	6 %	

De estos valores cabe destacar el alto contenido en cuarzo y el predominio de los fragmentos de rocas sobre los feldespatos.

Las muestras 1321, 1323 y 1325, con más del 75 % de cuarzo corresponden según la clasificación de Folk a sublitarenitas, mientras que la 1322, con menos del 75 % es una litarenita. Si se atendiera a la clasificación de Pettijohn, se trataría de protocuarcitas y subgrauvacas respectivamente.

Interpretación sedimentaria

Estos datos coinciden con los de campo respecto a la estratificación de las areniscas. Así, las areniscas bien estratificadas en bancos poco potentes 0'20 a 0'50 m.) son sublitarenitas (protocuarcitas), mientras que las más potentes son litarenitas (subgrauvacas). Estos hechos están relacionados con el significado genético de cada tipo de areniscas.

El depósito de las areniscas de composición subliarenita, debe estar ligado a corrientes laminationes, con largo transporte, en el que se han destruido los feldespatos y los fragmentos de rocas casi en su totalidad. La selección es también buena.

En cambio, para los niveles de areniscas masivas (litarenitas), la interpretación es distinta: la génesis debe estar ligada a corrientes rápidas de tipo turbidítico, que no dan tiempo a la destrucción de los componentes lábiles (feldespatos + fragmentos de rocas). Al cesar bruscamente las corrientes, las diferentes partículas se depositan de un modo conjunto y su madurez es menor.

Es difícil precisar más respecto al ambiente sedimentario de estas areniscas, pero Pettijohn alude a que ambos tipos (Protocuarcitas y subgrauvacas) se han depositado o acumulado en llanuras aluviales, en deltas o en ambientes marinos íntimamente asociados.

MATERIALES NEOGENOS

En la parte SE. de la Hoja de Marbella, que es la que se ha reconocido y muestreado para la elaboración de este informe, los materiales están poco representados y son continuación cartográfica de los que afloran extensamente en la Hoja de Estepona.

Sus características sedimentarias son semejantes a las descritas en el informe de la Hoja de Estepona. Por ello y por las razones expuestas en el párrafo anterior, sólo se han realizado dos cortes.

Se ha recogido además una muestra (M - 1322-IB-EP) de edad Burdigaliense, cuyos datos sedimentológicos se incluyen al final.

CORTE DEL CEMENTERIO DE MARBELLA

MUESTRAS 15-45-IB-EP nº 1326 a 1328 y 1335

El corte se ha realizado en las cercanías del Cementerio de Marbella. Su posición en la Hoja se indica en el mapa de la figura 1 con la letra B.

Descripción de la serie

De muro a techo, la sucesión es:

- 2 m. de arenas, que reposan discordantemente sobre el Permotriás (?) plegado. En la base, las arenas incluyen cantos de Pemotriás.
- 5 - 6 m. de arenas.

Datos sedimentológicos

- Contenido en carbonatos -

Presenta un contenido en carbonatos, excepcionalmente elevado en comparación con el resto de los materiales neógenos.

En la base, el porcentaje es del 2 % (valor "normal"), pero hacia arriba alcanza rápidamente valores de incluso el 65 %.

La interpretación que se da para estos valores anómalos, es que en el campo se observó, en el seno de las arenas, la presencia de gran número de cristalillos, que en principio se pensó que pudiesen ser de yeso, pero que, a la luz de estos datos, hay que interpretar como de calcita, que hacen que el contenido en carbonatos obtenido mediante calcimetrías, sea mucho mayor.

La figura 4 muestra gráficamente la variación de los porcentajes relativos. La tabla I del Apéndice, recoge los valores absolutos.

GRANULOMETRIAS

15-45 IB-EP n° 1326, 1327, 1328 y 1335

FIGURA 4

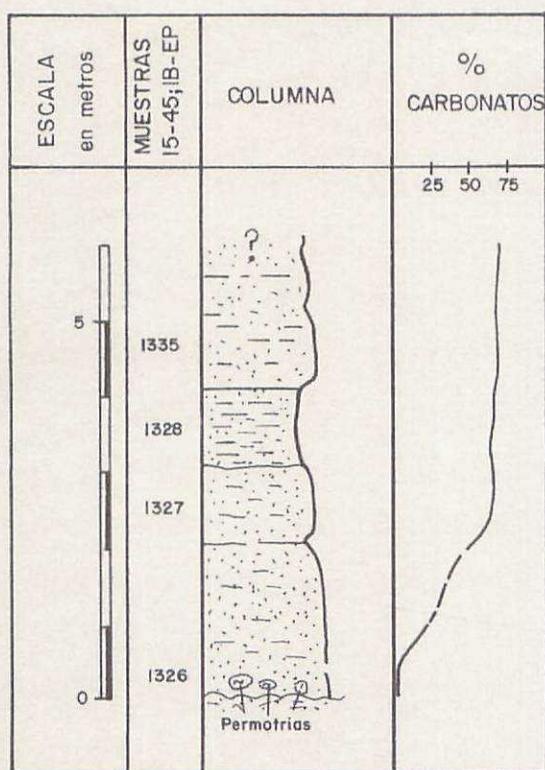
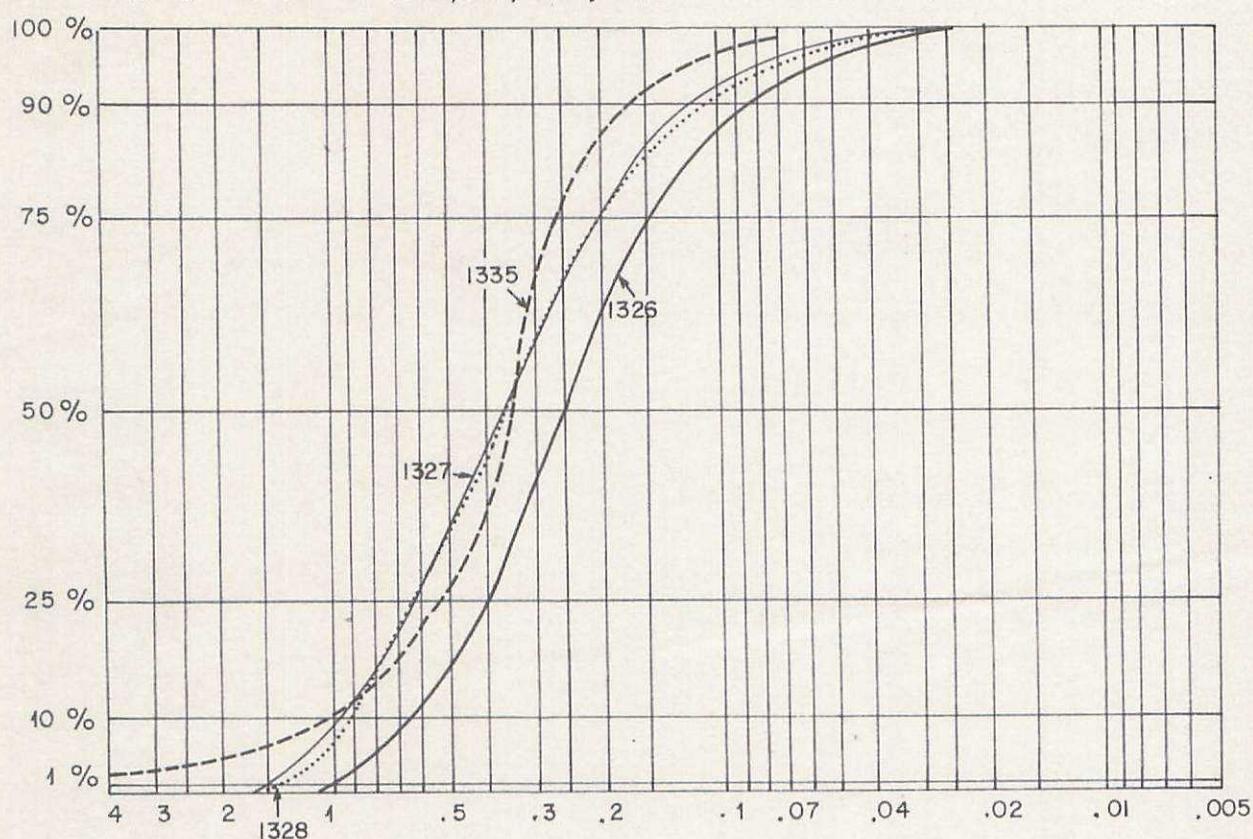


FIGURA. 5

- Análisis granulométricos -

La variación de los distintos parámetros es la siguiente:

H_e 0'51 a 0'81

Qdephi 0'52 a 0'82

So 1'42 a 1'78

Las curvas acumulativas están dibujadas en la figura 5. Sus formas y los valores de los parámetros, indican para todas una buena selección de tamaños y un depósito ligado a corrientes de tipo laminar, en un ambiente muy uniforme.

- Mineralogía de arenas -

Del estudio de la muestra 1327 IB - EP, se desprende la siguiente composición:

FRACCION LIGERA

Fragmentos 30 - 35 %

Cuarzo 40 - 50 %

Minerales de la arcilla 10 - 15 %

Otros 1 %

FRACCION PESADA

Granates 10 - 15 %

Enstatita 25 - 30 %

Augita 10 - 12 %

Moscovita 5 - 10 %

Hornblenda 25 %

Opacos 5 - 10 %

Fragmentos 2 %

Otros 2 %

Digitized by srujanika@gmail.com

2010-11-12 13:45:00 2010-11-12 13:45:00

BRITISH LIBRARY REFERENCE NUMBER: 500

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50

W E B S I T E : www.scholastic.com | P R I V A C Y

THE UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARIES

4 6 8 9 4 6 2 1 3 2 9 6 4 2 8 1 9 3 6 5 7 8 9 1 2

Además contiene trazas de los siguientes minerales: Titanita, Biotita Rutilo, Turmalina y Andalucita.

Esta asociación mineralógica es muy semejante a la determinada en la Hoja de Estepona, pero los porcentajes de Enstatita son bastante más bajos y prácticamente iguales de los de Hornblenda, lo que sugiere una procedencia análoga a la allí descrita, pero con una mayor representación de rocas metamórficas en el área fuente, que estaría sometida a fuerte erosión.

Interpretación sedimentaria

Aunque no se ha encontrado macrofauna en este corte, dada la similitud de litofacies y la analogía de los resultados sedimentológicos de este corte con los estudiados en la Hoja de Estepona, es lógico pensar que el ambiente sedimentario es único. Se trataría, por consiguiente, de un medio marino, somero, cercano a costas y sometido a la acción de corrientes.

CORTE A 2'5 KM. AL ESTE DE MARBELLA

MUESTRAS 15 - 45 - IB - EP nº 1330, 1331, 1332, 1333 y 1336 inclusive.

Este corte se ha levantado junto al límite E. de la Hoja de Marbella. Su posición se indica en el mapa de la figura 1 con el Corte C.

Descripción de la serie

La sucesión, de muro a techo, es:

- 1 m. de conglomerado basal, con niveles de arenas.
- 8 - 10 m. de margas arenosas (M - 1336).
- 15 - 20 m. de arenas (M - 1333) que incluyen niveles de conglomerados con bloques de hasta 20 x 40 cm.
- 5 m. de conglomerados (M - 1332)
- 20 - 25 m. de arenas con gravas (1331).

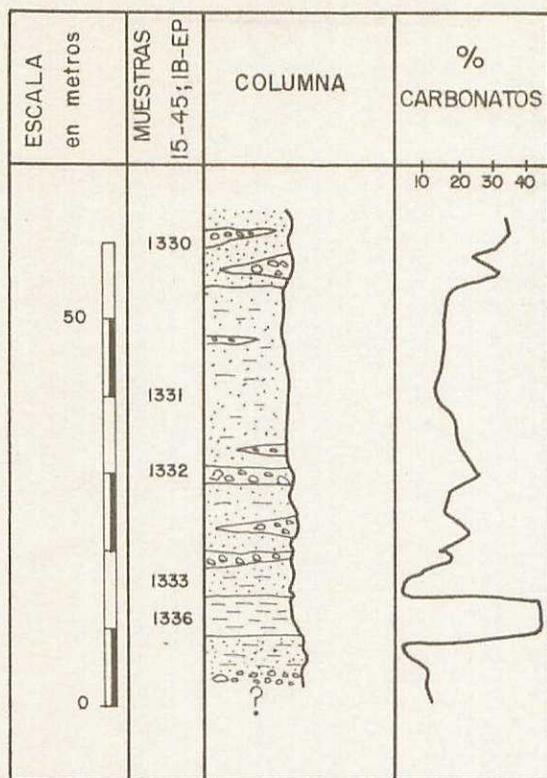
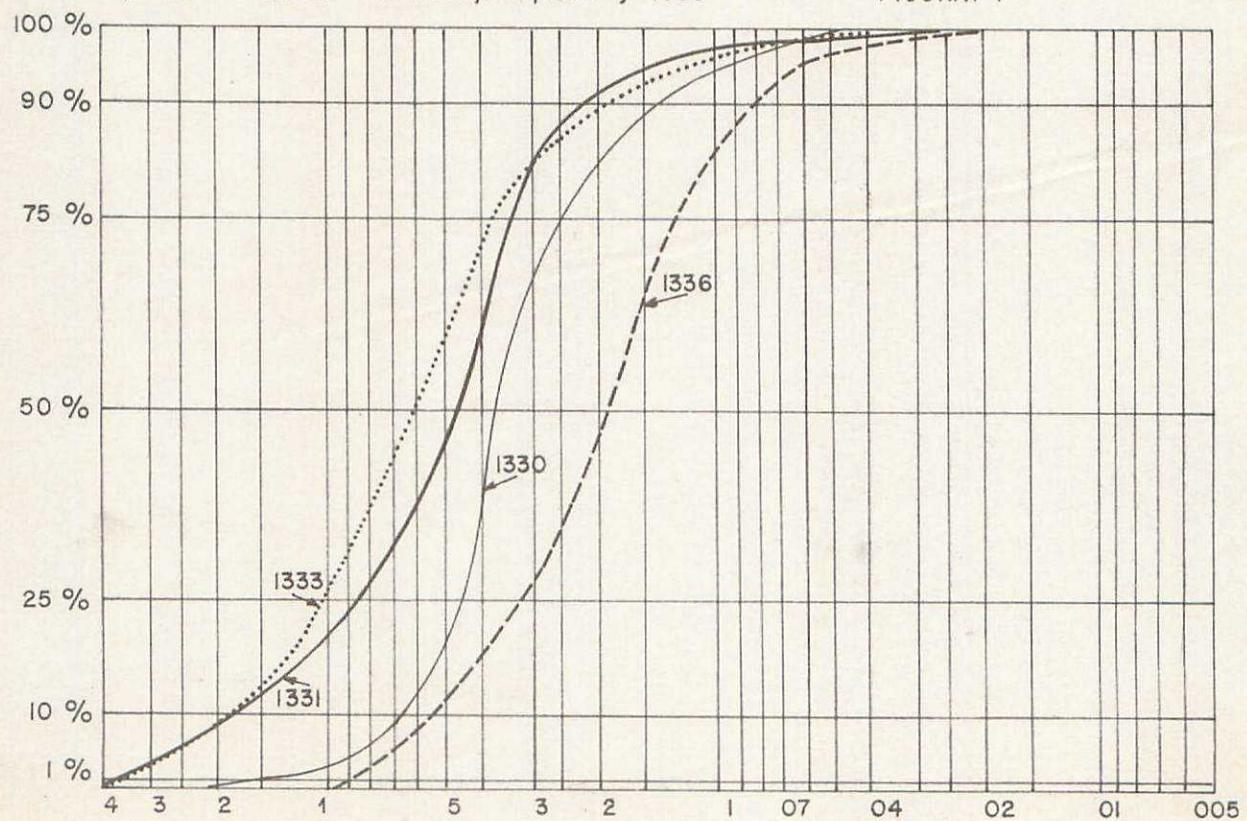


FIGURA 6

GRANULOMETRIAS

15-45 IB-EP n° 1330, 1331, 1333 y 1336

FIGURA. 7



- Más de 10 m. de arenas con pasadas de conglomerados (M - 1330).

Datos sedimentológicos

- Contenido en carbonatos -

El contenido en carbonatos, es bajo en los niveles de arenas (inferior al 10 %). En los de conglomerados, oscila alrededor del 30 %, de lo que se deduce que se debe a caparazones de fósiles, muy probablemente. El máximo lo presenta la muestra 1336 con un 48'40 % : se trata de una marga, en la que el resto es fracción detrítica fina (arena fina).

En la figura 6 se han indicado gráficamente las variaciones del contenido en carbonatos. Como en el resto de las muestras, los valores absolutos se detallan en la tabla I del Apéndice.

- Análisis granulométricos -

Los distintos parámetros varían de la siguiente forma:

H_e 0'37 a 0'70

Qdephi 0'44 a 0'71

S_o 1'38 a 1'62

Estos valores, unidos a las formas de las curvas acumulativas de la figura 7 obtenidas de las muestras, indican una buena selección de tamaños para todas ellas, así como un depósito en un ambiente sedimentario cercano a costas (posiblemente de playa) ligado a corrientes de tipo fluvial.

- Morfoscopías -

Se ha realizado un análisis morfoscópico de la M - 1332 correspondiente al nivel de conglomerados más importante que aparece en el corte.

Los resultados se indican en los histogramas de la fig. 8, en los cuales se observa que la esfericidad presenta valores elevados: entre 0'8 y 1 para RILEY y entre 0'7 y 0'9 para KRUMBEIN.

10:10 a. 10:10 *and the people were scattered* *throughout the land.*

Shift to BCI: 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8

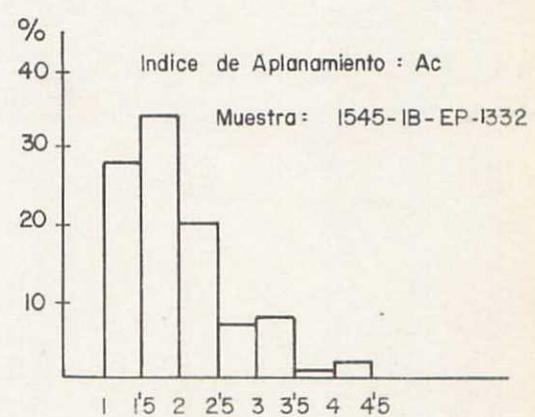
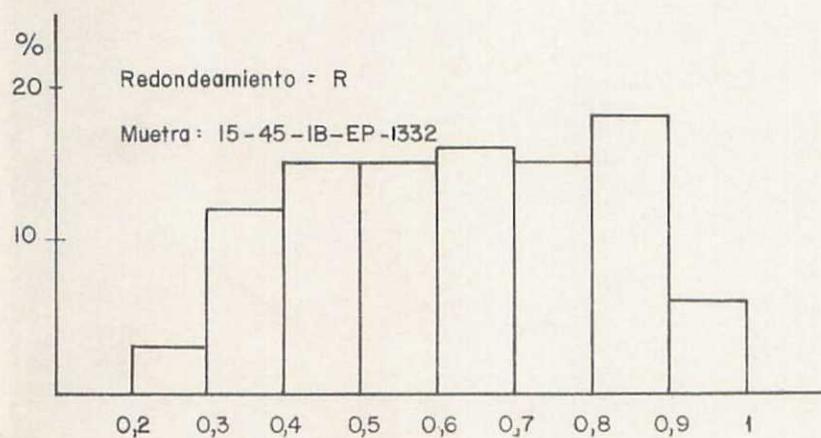
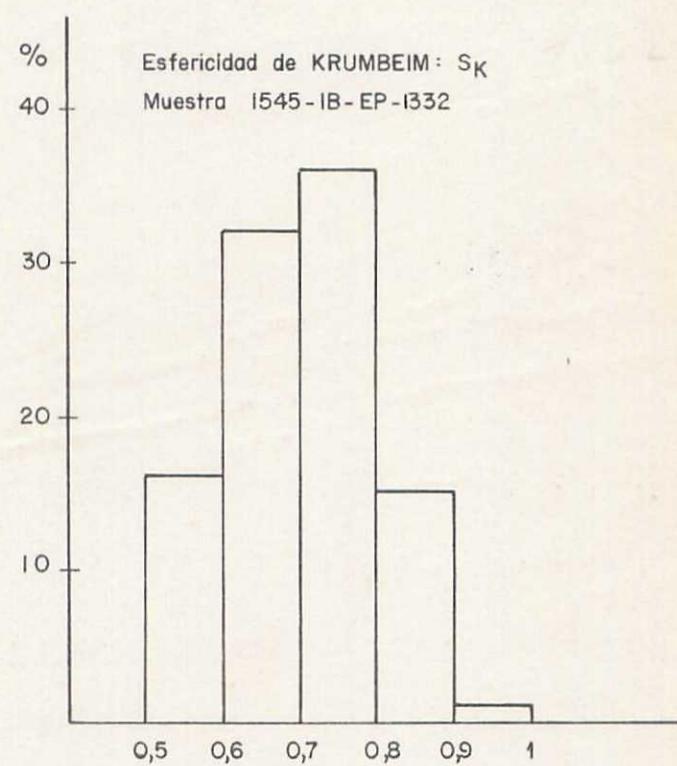
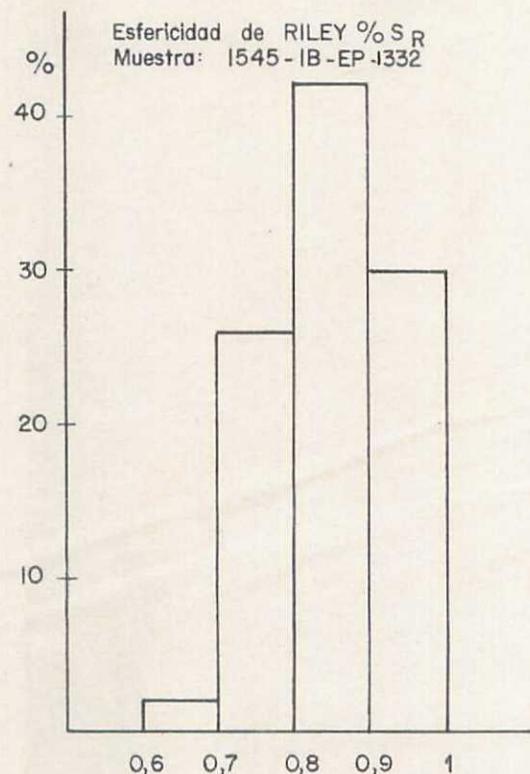


FIGURA 8. Histogramas de los resultados del análisis morfoscópico efectuado sobre la muestra I5-45, IB-EP n°I332

Los valores del redondeamiento (R) están muy dispersos y no existe ningún valor que predomine sobre los demás. Se trata de un sedimento poco seleccionado en cuanto al índice de redondeamiento, en el que el 55 % de los cantes superan el 0'6 y el 45 % tienen valores menores.

El índice de aplanamiento muestra una tendencia a ser poco aplanados - con valores comprendidos entre 1 y 2 para la mayoría de los cantes.

La relación cantes - matriz, es de 40 - 60 y la naturaleza de los cantes se reparte así: Rocas ígneas: 27 %; Rocas metamórficas 58 % y Cuarzo (cuarcita) 15 %.

Todos estos datos, indican un ambiente sometido a la acción de corrientes rápidas y cortas con lo que el transporte se realiza de un modo intermitente, sin llegar las partículas a redondearse perfectamente.

Las corrientes transportarían los materiales desde áreas próximas, constituidas esencialmente por rocas metamórficas.

- Mineralogía de arenas -

Se han analizado dos muestras, con los siguientes resultados:

FRACCION LIGERA

<u>Muestra 1331</u>	<u>Muestra 1333</u>
Cuarzo	60 - 65 %
Fragmentos	35 %
	Fragmentos
	60 - 65 %
	Minerales de la arcilla. 1 %
	Otros 1 - 3 %

FRACCION PESADA

<u>Muestra 1331</u>	<u>Muestra 1333</u>
Hornblenda	45 - 50 %
Enstatita	10 - 15 %
Augita	10 - 15 %
	Hornblenda
	65 - 70%
	Enstatita
	5 - 10 %
	Augita
	5 - 10%

<u>Muestra 1331</u>		<u>Muestra 1333</u>	
Granates	1 - 2 %	Opacos	15 %
Opacos	5 - 10 %	Biotita	1 %
Titanita	trazas	Moscovita	1 %
Fragmentos	4 - 6 %	Granates	1 %
Otros	1 - 5 %		

Estos análisis son particularmente interesantes, porque son los primeros que muestran un predominio claro de la Hornblenda sobre la Enstatita, en la fracción pesada. Este hecho se interpreta como que la procedencia de estas arenas es en su mayor parte de rocas metamórficas, con menor participación de las Igneas básicas y ultrabásicas.

De la comparación de este análisis con los de la Hoja de Estepona, cabe deducir que de Oeste a Este, es decir, en dirección a Marbella, el área -- fuente pasa a estar constituida predominantemente por rocas metamórficas. Esta interpretación está de acuerdo con el mayor porcentaje de cantos de rocas metamórficas (el 73 %, incluido cuarzo y cuarcita) determinado en el nivel de conglomerados (M - 1332) de este mismo corte.

En la Tabla II del Apéndice, se incluye en diagrama de Rayos X (Difracción) en el que fácilmente se aprecian la intensidad de las reflexiones correspondientes a la Hornblenda.

Interpretación sedimentaria

Aunque este corte muestra algunas diferencias con los anteriores (mayor contenido en carbonatos y en partículas procedentes de rocas metamórficas), nos inclinamos a pensar en un ambiente semejante al descrito, tanto en este informe, como en el de la Hoja de Estepona, para los materiales neógenos, si -- bien con particularidades de carácter local, como pueden ser una mayor abundancia de las rocas metamórficas en el área fuente.

En conclusión, se trataría de un ambiente marino, somero y próximo a costas, al que llegarían corrientes de tipo fluvial, que arrastrarían partículas, por lo general bien seleccionadas, procedentes del continente. Este régimen podría variar, en el sentido de que las corrientes serían, en algunas oca-

siones, más energéticas y transportarían la fracción más gruesa (gravas), mientras que en otras serían débiles y permitirían la precipitación de carbonatos, dando lugar, de este modo, al depósito de margas.

No obstante, los episodios de precipitación carbonatada serían muy cortos e interrumpidos por la acción de nuevas corrientes.

MUESTRA 15-45- IB - EP nº 1332

Fué recogida al Este de la carretera de Istán, en el Corazón del Bujeillo. Su situación se marca en el mapa de la Figura 1.

El estudio micropaleontológico, permite datarla como Burdigaliense. - Es, por tanto, más antigua que el resto de los materiales neógenos estudiados.

Su contenido en carbonatos, es del 37'80 %, siendo el resto fracción detrítica de tamaño arena. Por su contenido en carbonatos, está dentro del dominio de las margas y se le pude denominar marga arenosa.

En la Figura 9, se ha dibujado la curva acumulativa obtenida. Los valores de los parámetros correspondientes, son:

H_e 0'71

Qdепhi 0'82

S_o 1'78

Estos datos sedimentológicos son poco significativos y representativos (una sola muestra), por lo que no permiten realizar una interpretación sedimentaria.

Dado que el informe micropaleontológico alude a la presencia de organismos marinos, lógicamente el ambiente será marino y poco energético coexistiendo la precipitación de carbonatos con los aportes detríticos transportados por débiles corrientes.

CONCLUSIONES GENERALES

Los materiales sedimentarios que se han considerado al SE de la Hoja de Marbella, son de edades muy diferentes: permotriásicos, miocénicos (Burdigaliense) y pliocénicos (Plioceno inferior - Tabaniense). Se aprecia a primera vista, el dilatado lapso de tiempo del que no se poseen datos en que basarse para una interpretación sedimentaria continua a lo largo de la historia geológica.

Los primeros datos de que se dispone, se refieren al Permotriás: la sedimentación, según indican los resultados de los distintos análisis, sufre fluctuaciones que se traducen en la formación de subliarenitas, subgrauvacas o arcillas (vease pág. 5, interpretación sedimentaria).

No podemos precisar nada acerca de la sedimentación a lo largo del Mesozoico y Paleógeno, ya que en los itinerarios que realizamos no se incluían rocas de esas edades.

En el Burdigaliense, asistimos a una sedimentación en un medio débilmente energético, con depósito de margas que contienen microfósiles marinos.

Tras estos datos fragmentarios, la sedimentación se reanuda en el -- Plioceno con características sedimentarias muy uniformes en el total de la -- cuenca (Hojas de Estepona y Marbella), si bien con algunas diferencias de carácter local que se reflejan en los contenidos en carbonatos y en la participación, cada vez mayor hacia el Este, de las partículas detríticas procedentes de rocas metamórficas.

Este hecho se deduce de dos datos muy interesantes: el aumento del contenido en Hornblenda frente al de Enstatita y el incremento del número de cantos procedentes de rocas metamórficas en los conglomerados, en dirección -- Oeste - Este.

El ambiente sedimentario al que nos referimos, sería marino, poco profundo, cercano a costas y sometido a la acción de corrientes de energía variable a lo largo del tiempo.

La sedimentación se inicia con el depósito de niveles conglomeráticos basales en los que aparecen los primeros fósiles: la energía del medio es elevada y las partículas han sufrido, en ocasiones, un transporte prolongado.

Después, la energía del medio varía: en unas ocasiones llegarán al mar corrientes de tipo fluvial que proceden del continente y transportan restos de plantas, además de las partículas más gruesas. En otras ocasiones, las corrientes son mucho más débiles, de tipo laminar y transportan partículas finas. Pueden incluso llegar a ser tan débiles, que permiten la precipitación de carbonatos, a la vez que llegan los aportes detritícos más finos y se depositan las margas y arenas margosas. Esta sedimentación carbonatada es poco importante, pues es rápidamente interrumpida por la llegada de nuevos aportes detriticos más gruesos, ligados a la acción de corrientes más intensas.

Estas condiciones se alternan a lo largo del tiempo, de ahí que en los cortes se encuentran distintos niveles y nichos de conglomerados, arenas y margas o lutitas, que se distribuyen irregularmente a lo largo de la serie. Por otro lado, fenómenos de carácter local pueden alterarlas: mayor o menor proximidad de los relieves fuertes, épocas de tormentas, etc.

Este informe sedimentológico, ha sido elaborado por — C.J. Dabrio y A.O. López - Garrido. Laboratorio de Sedimentología, Departamento de Estratigrafía, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

MUESTRAS

15 - 45 - IB - EP

1320	-	37'8
1321	-	0'60
1322	-	0'30
1323	-	9'90
1324	-	1'30
1325	-	0'80
1326	-	2'00
1327	-	55'10
1328	-	64'40
1329	-	65'00
1330	-	33'30
1331	-	10'60
1332	-	29'60
1333	-	3'30
1334	-	48'40

TABLA I .- Contenido en carbonatos de las muestras recolectadas en la Hoja - 15 - 45 (Marbella). Valores expresados en porcentajes (%).

3' 1254 \AA 8' 4172 \AA

Muestra 15-45 IB-EP1333.- Diagrama de Rayos X de la
Fracción pesada. Hornblenda (picos a $3'1254$ y a $8'4172 \text{\AA}$)
muy abundante.

21065

