

# Los arenales costeros de la isla de Menorca

E. SAINZ-AMOR

Departamento de Cristalografía y Mineralogía  
Facultad de Geología. Universidad de Barcelona.

## SUMMARY

The grain size of Menorca coastal sediment varies from very fine to granule grade. The mean oscillates between 200-300 $\mu$  in the sand of Migjorn region and between 250-450 $\mu$  in the Tramuntana beaches, except for two cases in which the grain size is bigger.

The amount of carbonates of the sand examined is in some beaches very high, over 80 %, and the samples are very poor in heavy minerals. The heavy fraction is characterized by the highest values of opaque minerals. Dolomite and piroxenes are dominant among the heavy transparent minerals and zircon, tourmaline and garnet are always present in the samples examined: biotite, rutile, epidote-zoisite and andalucite may also appear but only in some beaches.

## RESUMEN

En su conjunto los arenales de la isla de Menorca se caracterizan por ser de grano fino y estar bien clasificados. Las playas del Migjorn tienen medianas que varían entre 200 y 300 $\mu$  y en las arenas de las playas de la Tramuntana su mediana oscila entre 250 y 450 $\mu$ .

Mineralógicamente se caracterizan por ser muy pobres en minerales densos y por tener una elevada proporción de carbonatos, proporción que en algunos casos sobrepasa el 80 % de la totalidad del sedimento.

La fracción pesada está formada básicamente por minerales opacos. En el cortejo de minerales pesados transparentes son dominante la dolomita y los piroxenos, están presentes el circon, la turmalina y el granate. No son constantes y se presentan en proporciones variables: biotita, rutilo, epidota-zoisita y andalucita.

## INTRODUCCION

Menorca, por su tamaño, la segunda de las islas del archipiélago Balear, está dividida en dirección ESE-WNW en dos regiones geológicamente muy diferenciadas. La línea divisoria coincide con la carretera Mahón-Ciudadela hasta el camino de Pou de ses Arenetes, en donde se desvía hacia el norte acabando en cala Morell (fig. 1).

De las dos regiones, la NNE, la Tramuntana, está formada por terrenos pertenecientes al Paleozoico y al Mesozoico, con un pequeño afloramiento miocénico. En algunas partes de la isla en la base del Carbonífero existen avalanchas de barro, con cantos rodados de granito, riolacita, gneis y micacitas, que representan el zócalo emergido en esa época. El Triás inferior, tiene una potente serie de areniscas rojas pasando a areniscas blancas y sigue con arcillitas y pelitas rojas, con intercalaciones de areniscas rojas. El Muschelkalk está formado por bancos dolomíticos y calizas masivas y termina con calizas dolomíticas y dolomías. El Keuper, está representado por carniolas y dolomías y termina

con margas y arcillas con niveles de yeso. El Jurásico comienza con dolomías y sigue con calizas dolomíticas y el Cretácico lo forman calizas margosas y margas. El Mioceno superior depositado en el cabo de Caballeria lo forman calizas blancas de sedimentación caótica sobre las que descansan calizas blancas masivas (Mapa Geol. de España hoja n.º 49-65).

La región SSW, el Migjorn, está formado casi en su totalidad por conglomerados calizos de piedemonte o marinos fundamentalmente de plataforma, del Mioceno superior Helveciense-Tortonense (Bourrouilh y Colom 1968). Sobre estos conglomerados hay capas arenosas finas y micáceas y sobre estas reposan calcarenitas marinas con cantos que según el desarrollo de la matriz calcárea pasan a pudingas de matriz calcárea y terminan en calcarenitas más o menos consolidadas. La costa formada por acantilados sólo da lugar a dos amplias playas, Santo Tomás y Son Bou, las restantes playas son calas pequeñas y cerradas.

## FORMA DE LOS GRANOS

En la fracción comprendida entre las 200 y las 500 $\mu$  los granos de cuarzo son, en general, subangulosos y mates, la proporción de granos brillantes es muy reducida. En las fracciones superiores a las 500 $\mu$  son frecuentes los granos subredondeados y redondeados. En las playas constituidas principalmente por arena de grano grueso, cala en Bosch, Pregonda, Tirant y Arenal de son Saura, predominan los granos subredondeados mates, pero con proporción bastante apreciable de granos redondeados. En el Faro de Favartix abundan los cantos rodados calizos.

## GRANULOMETRÍA

En las muestras recogidas domina la arena fina y muy fina, los sedimentos de arena gruesa son poco abundantes. En el faro de Favartix existen cantos y gravas de caliza negra, en cala en Bosch en el Migjorn y en las calas Tirant y Pregonda en la Tramuntana, los sedimentos están formados por arena gruesa. En general en las muestras recogidas en la parte norte de la isla, los granos son de mayor tamaño que

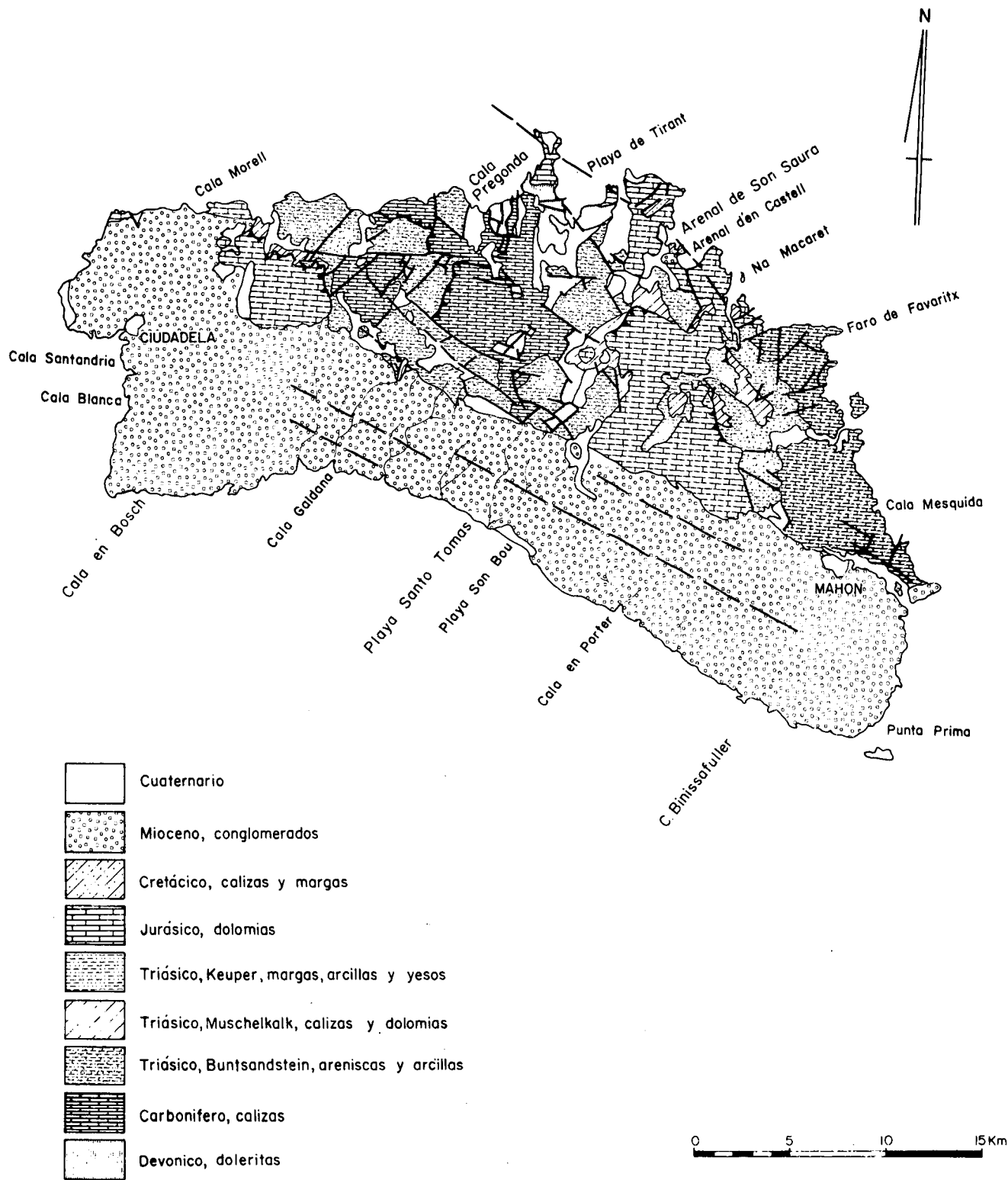
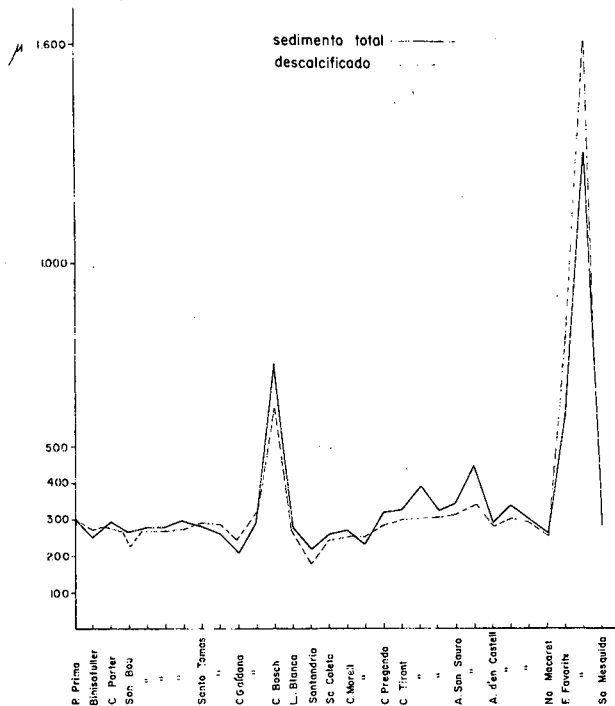


Fig. 1 MAPA GEOLOGICO DE MENORCA

los correspondientes a las costas del Migjorn y tienen peor clasificación.

La mediana es ligeramente superior en los sedimentos de las playas de la Tramuntana que en las del Migjorn. Aumenta a partir de Cala Morell, en donde desaparecen las calizas miocénicas y comienza la región de los terrenos más antiguos que llegan hasta la bahía de Mahón. En las playas del Migjorn la mediana varía entre 200 y 300  $\mu$  y en las playas de la Tramuntana entre 250 y 450  $\mu$ . En Cala Bosch y en el faro de Favariix el valor de la mediana aumenta mucho (fig. 2).

Fig. 2 Variación de la mediana



Las curvas acumulativas son muy regulares y en típica forma en ese. Sólo varían en los pocos casos en que abunda el material grueso.

Los coeficientes de Trask y de asimetría tienen valores muy homogéneos característicos de los materiales bien clasificados.

En conjunto estos sedimentos, son en su mayor parte de origen orgánico, de grano fino y bien clasificados.

## CARBONATOS

La proporción de carbonatos es muy elevada en todas las muestras estudiadas, constituyen en algunas playas más del 80 % de la totalidad del sedimento.

Tanto en las arenas de las playas del Migjorn, como en las arenas de las playas de la Tramuntana, son muy abundantes los carbonatos de origen orgánico actuales. En todas las muestras son visibles muchos foraminíferos, especialmente de los géneros *Elphidium* y *Triloculina*, braquiopodos, fragmentos de púas de erizos y valvas de moluscos. Los carbonatos de origen clástico son menos frecuentes que los de origen orgánico. Estos clastos proceden de las calizas y

dolomías que constituyen en casi su totalidad la isla de Menorca.

## MINERALES LIGEROS

Una vez eliminados los carbonatos, la fracción ligera, está formada casi exclusivamente por cuarzo, apenas existen feldespatos. La proporción de feldespatos, determinados por la coloración selectiva de los feldespatos por cobaltinitrito (Cailleux y Tricart 1965) no sobrepasa el uno por ciento y corresponden, en su mayor parte, a la serie potásica.

## MINERALES PESADOS

Las muestras se trataron con clorhídrico diluido y frío y se separaron con bromoformo. El recuento de los granos se hizo en la fracción comprendida entre 50 y 200  $\mu$ .

Todas las playas estudiadas tienen escasa fracción pesada, fracción que se caracteriza por tener una proporción muy elevada, entre 75-98 % de minerales opacos y opacos de alteración.

Entre los minerales opacos se encuentran óxidos de hierro, hematites, ilmenita, magnetita, etc. Los granos opacos por alteración que son los más abundantes, tienen los bordes irregulares y frecuentes manchas superficiales y blanquecinas debidas a alteraciones leucoxénicas.

Los minerales transparentes, son poco abundantes y poco variados. Como minerales dominantes están la dolomita y los piroxenos, especialmente augita, que se presenta en las variedades verde oliva y parda, fresca y muy bien conservada. Se hallan presentes en todas las muestras analizadas circón, turmalina y granate. No son constantes y se presentan en proporción variable en las diferentes muestras: biotita, rutilo, epidota-zoisita, andalucita, etc.

No han podido establecerse diferencias importantes entre las dos regiones en que está dividida la isla. Las diferencias corresponden a las diferentes playas según sean sus características de amplitud, profundidad, etc.

Entre las playas del Migjorn tienen más variedad y cantidad de minerales pesados las playas de Punta Prima, Son Bou y Santo Tomás y en menor proporción Santandria. El resto de las playas estudiadas Binissafuller, Porter, Santa Galdana, Bosch, Blanca y Sa Caleta, tienen una fracción pesada compuesta casi totalmente por minerales opacos (hasta el 98 % de la totalidad de los minerales pesados). Los minerales transparentes están en escasa proporción y son poco variados.

Las muestras más ricas y variadas en minerales pesados en esta zona coinciden con playas abiertas y amplias, las más amplias de la isla, y las más pobres corresponden a las calas pequeñas y cerradas, en las que probablemente existe poco aporte externo de minerales.

En la Tramuntana, las más ricas y variadas calas en minerales pesados son Morell, Pregonda y Tirant y en menor proporción Arenal d'en Castell. Arenal de son Saura, na Macaret, faro de Favariix y Sa Mezquida, son muestras en las que los minerales pesados transparentes apenas alcanzan el 2 %.

Esta costa es más recortada y está formada por materiales más antiguos que la costa del Migjorn. Las playas con más variedad de minerales pesados son las situadas al oeste de la península de Fornells, las situadas hacia el este son más pobres en especies minerales, aunque en algún caso

como en Arenal d'en Castell y son Saura sean playas bastante amplias.

## CONCLUSIONES

— Dadas las características de la isla, muy rica en carbonatos, los sedimentos que constituyen sus playas son básicamente calizos, tanto en la fracción ligera como en la fracción pesada.

— Todas las arenas están debilmente mineralizadas por minerales densos y esta mineralización debe proceder de la erosión de las rocas litorales pobres en minerales pesados o del arrastre de materiales de la plataforma.

— Como no se encuentran en la isla rocas básicas bien diferenciadas, el origen de los piroxenos, constantes en todas las muestras, debe estar en los cantos metamórficos y otros materiales preexistentes en la isla o en el aporte por las corrientes costeras de materiales básicos procedentes de la plataforma.

— Los minerales típicos del metamorfismo, granates presentes en todas las playas estudiadas, andalucitas y esporá-

dicamente alguna distena, pueden tener su origen en los cantos de gneis y micacitas que se encuentran englobados en las coladas de barro del carbonífero.

— El hecho de que los minerales más duros, circón y turmalina, se presenten en dos formas, una muy rodada y otra conservando bien su hábito, podría indicar dos aportes uno antiguo y otro más moderno.

— En las playas amplias y abiertas, existe mayor concentración y variedad de minerales pesados que en las playas cerradas, lo que parece indicar la existencia de un aporte externo debido a las corrientes costeras.

## BIBLIOGRAFIA

BOURROUILM, R. y COLOM, G., 1968: «Sur l'age du Miocene du Sud de Minorque.» *C. R. somm. S.G.F.*, 5.

CAILLEUX, A. y TRICART, J., 1965: «Initiation a l'etude des sables et des galets.» Centre de Documentation Universitaire Paris.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA Hoja n.º 49-65 (Menorca, Ibiza y Formentera) del mapa Geológico 1:200.000 de España. Instituto Geológico y Minero de España.

Recibido, 2 junio, 1981; aceptado, 15 noviembre, 1981