

# Distribución de facies recientes en los fondos de la Bahía de Cádiz

## *Distribution of recent facies in the bottoms of the Bay of Cadiz*

J. M. Gutiérrez Mas, M. Achab, J.M. Parrado Román, J.P. Moral Cardona, A. Sánchez Bellón, J. L. González Caballero (\*) y F. López Aguayo

Dpto. Cristalografía y Mineralogía, Estratigrafía, Geodinámica, y Petrología y Geoquímica. Facultad de Ciencias del Mar. (Univ. de Cádiz) Apto. 11510- Puerto Real (Cádiz)

(\*)Dpto. Matemáticas Facultad de Ciencias del Mar. (Univ. de Cádiz) Apto. 11510- Puerto Real (Cádiz).

### ABSTRACT

*The distribution of facies in the bottoms of the Bay of Cádiz is studied in a preliminary phase of a wider study about the sedimentary exchange between the continent and continental margin. Two sectors are distinguished, the inner one is clayely-muddy and the external one is sandy, showing the grain size distribution the main transport path of the ebb tidal current and of those generated by the storm wave. The quartz is majority in sandy areas and phyllosilicates in muddy sectors. The clay fraction is illite > kaolinite > smectite = illite-smectite (I-S) = chlorite. The sedimentation rate is controlled by the supplies of Guadalete river in the northern margin. To the south, the lack of rivers is supplemented for the action of tidal currents that drain the inner areas of the bay, and by the contributions of the emerged tidal flat through tidal inlets and surficial drainage waters. The sediments deposited in the bottom of the lagoon, after their remotion by the east and south wave, are transported toward the external bay zone by the ebb current, leaving a muddy trace which follows the morphology of the coast and bottom until to reach the continental shelf.*

**Key words:** *marine sediments, Bay of Cadiz.*

*Geogaceta, 21 (1997), 139-141*  
*ISSN: 0213683X*

### Introducción

Aunque se han realizado estudios relativamente extensos sobre la sedimentación y la distribución de facies en el Golfo de Cádiz por diversos autores (Heezen *et al.*, 1969; Mélières, 1974; Faugères *et al.*, 1988; Palanques *et al.*, 1987; Gutiérrez Mas, 1992), no se han abordado todavía estudios lo suficientemente detallados para conocer la distribución de facies y procesos sedimentarios en sectores concretos; paso previo hacia un estudio más amplio sobre el intercambio sedimentario entre la bahía y la plataforma continental.

En la bahía de Cádiz, se diferencian, bajo el punto de vista fisiográfico dos zonas: una «externa», abierta al mar, y otra interna o «saco interior» mas abrigada; ambas conectadas por el estrecho de Puntales (Fig. 1). En la segunda se ubica una extensa llanura mareal surcada por una compleja red de caños. El sustrato rocoso está constituido por arcillas, arenas, areniscas y conglomerados del Mioceno Superior al Pleistoceno, sobre los que yacen otros más recientes, fangos de marisma, arenas de playa y gravas (Mabesoone, 1963 y Zazo *et al.*, 1983).

La morfología de la costa, orientada de NNW a SSE, con escalonamientos E-W correspondientes a accidentes tectónicos reconocidos (Baldy *et al.*, 1977; Sanz de Galdeano, 1990) es un factor esencial en el control hidrodinámico de la sedimentación (Parrado *et al.* 1996). Ésta, está dominada por las corrientes mareales, sobre todo en el saco interior y sectores periféricos de la bahía externa, y por los temporales, especialmente los del NO, SE y levante, que generan corrientes litóricas paralelas a la costa.

### Metodología

El muestreo se realizó con draga Van Veen, extrayéndose un total de 250 muestrás, con un promedio de un desmuestra cada cuarto de milla (460 m). El análisis granulométrico se realizó mediante tamizado mecánico para la fracción gruesa y analizador láser de tamaño de partículas para la fina. El contenido mineralógico se determinó mediante DRX (método de polvo para la fracción total y AO para la fracción <2 µm). Los datos se procesaron con el paquete estadístico BMDP, utilizándose el Análisis

Factorial multivariante para el establecimiento de las principales asociaciones minerales.

### Resultados y discusión

Los sedimentos de los fondos de la bahía de Cádiz son siliciclásticos, con un contenido en carbonatos de origen bioclástico del 25%. Bajo el punto de vista granulométrico, en el «saco interior» predominan los fangos arcillosos, mientras que en la «bahía externa» la arena es la fracción dominante, apareciendo grava cerca de los bajos costeros y fango frente a la desembocadura de los ríos y caños mareales (Fig. 1). En este último sector, sobre la arena aparece una franja de sedimentos fangosos que, desde el estrecho de Puntales alcanza la bocana de la bahía y otros sectores al N de ésta, mostrando un cierto paralelismo con la fisiografía de la costa y del fondo (Fig. 1).

El mineral mayoritario es el cuarzo, con contenidos que varían entre el 85% en las zonas arenosas y el 25% en las fangosas (Fig. 2), los feldespatos se encuentran en cantidades inferiores al 10%, y los filosilicatos aparecen con contenidos medios del 10% en la «bahía externa» y del 30% en el «saco interior», donde llegan a

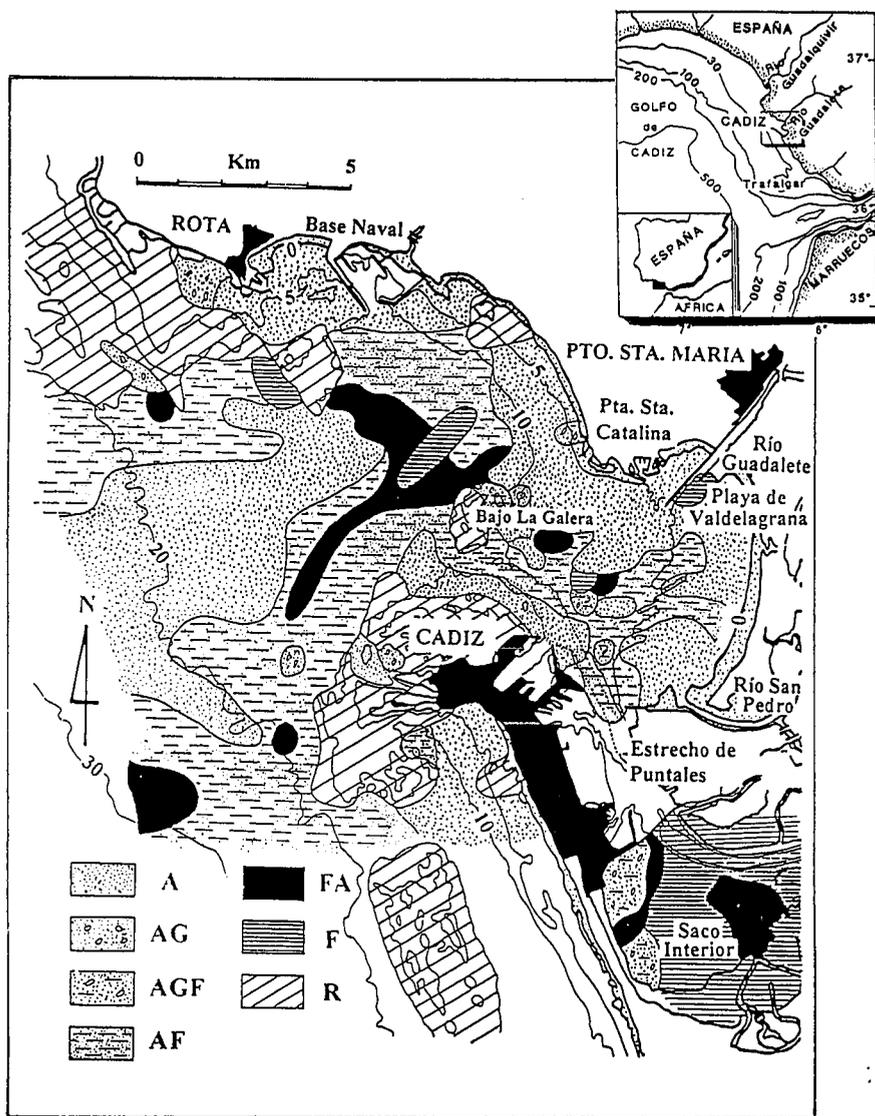


Fig. 1.- Situación de la zona de estudio y distribución de facies granulométricas en los fondos de la bahía de Cádiz.

Fig. 1.- Geographic situation and distribution of granulometric facies in the bottom of Bay of Cadiz.

alcanzar el 50%. Entre los minerales carbonatados, la calcita presenta contenidos medios del 22%, la dolomita del 5 al 15% y el aragonito <5% (Fig. 2); se presentan fundamentalmente como bioclastos, muy fragmentados en la bahía externa, mientras que en las zonas fangosas internas aparecen frecuentes valvas enteras de lamelibranquios.

En la fracción arcilla predomina la ilita, con contenidos entre el 60 y el 70% (Fig. 3), seguida de caolinita (10 al 20%), esmectita (5 al 15%), interestratificados ilita-esmectita (I-S) (5 al 15%) y clorita (5 al 15%), presentándose la paligorskita como trazas en algunas muestras. Esta asociación muestra una diferente distribución areal: en la bahía externa la ilita es el mineral dominante, concentrándose principalmente en las proximidades de la desembocadura del río Guadalete. La asociación

se completa con caolinita+clorita, esmectita e I-S; en la bahía interna, la ilita sigue siendo el mineral más abundante, aunque sus contenidos son algo menores, y ahora es seguida por I-S, esmectitas y K+Cl.

La mayor presencia de I-S en este sector interno se debe a que el saco interior es un medio confinado con menor oleaje y donde se alcanzan mayores concentraciones de magnesio, y aquí la ilita es parcialmente transformada en interestratificados I-S.

**Dinámica sedimentaria**

Tanto la distribución granulométrica de los sedimentos (Fig. 1), como la de los principales componentes mineralógicos (Figs. 2 y 3), reflejan la acción de los agentes hidrodinámicos que controlan la dinámica sedimentaria. La tasa de sedimentación está

condicionada por los aportes de los ríos que desembocan en la bahía (Guadalete, Salado de Rota y otros menores), que dan lugar a acumulaciones fangosas frente a sus desembocaduras. En el sector S, la ausencia de cursos fluviales, se suple por la acción de las corrientes mareales que drenan las zonas internas de la bahía (saco interior) y que reciben a su vez los aportes procedentes de la erosión de la llanura mareal emergida y de los caños.

Los materiales fangosos depositados en los fondos del «saco interior», se removilizan durante los temporales de Levante, S y SE, y son transportados por la acción de las corrientes de refluo mareal a la «bahía externa» a través del estrecho de Puntales, tal y como muestra la lengua de fango (Fig. 1) que, desde esta zona, se extiende hacia la «bahía externa» siguiendo la fisiografía de la costa y del fondo, hasta alcanzar la plataforma continental. Igualmente, la distribución de formas de fondo generadas como respuesta de los sedimentos a la acción de los flujos que actúan en este último sector (Parrado *et al.*, 1996) (Fig. 4), confirman este modelo dinámico de transporte.

Este flujo, que se inicia en las zonas internas de la bahía, transporta en suspensión los materiales finos procedentes de la removilización de los fondos fangosos de este sector y los aportados por los caños mareales que desembocan en el mismo. Cuando el flujo llega la bahía externa se divide en varias ramas, éstas, afectadas por la morfología de la costa y del fondo, llegan a aguas más profundas, donde depositan parte de la carga en suspensión sobre las facies arenosas de la bahía externa y de la plataforma interna.

Bajo el punto de vista mineralógico, este flujo queda también puesto de manifiesto debido a que la removilización de los sedimentos someros del saco interior y la acción de las corrientes mareales de refluo, provoca la salida de parte de los I-S allí formados hacia aguas más profundas de la bahía externa y de la plataforma continental. Inversamente, desde las zonas de plataforma cercanas a la bahía de Cádiz, llega a ésta material en suspensión aportado por las corrientes litorales y por el «flujo atlántico». En concreto la plataforma suministra a la bahía externa ilita>K+Cl>esmectita.

**Conclusiones**

La distribución de facies en la bahía de Cádiz, está controlada fundamentalmente por la tasa y fuentes de aportes de los ríos y la removilización de la llanura mareal y fondos fangosos de las zonas interiores. Otra fuente de aportes la constituye las aguas externas periféricas a la bahía, que aportan materia en suspensión procedente de fuentes ubicadas al

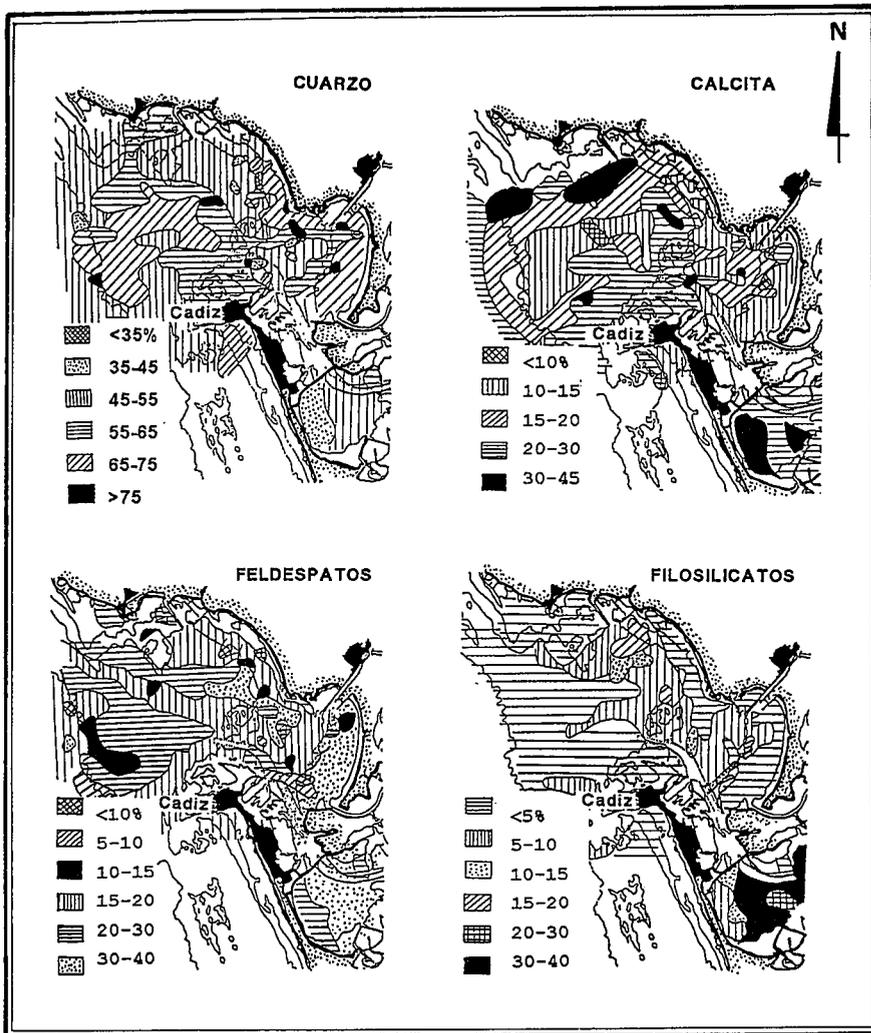


Fig. 2.- Mapas de distribución de contenidos de minerales mayoritarios en la fracción total.  
Fig. 2.- Distribution of contents of the majorities minerals in the sediments.

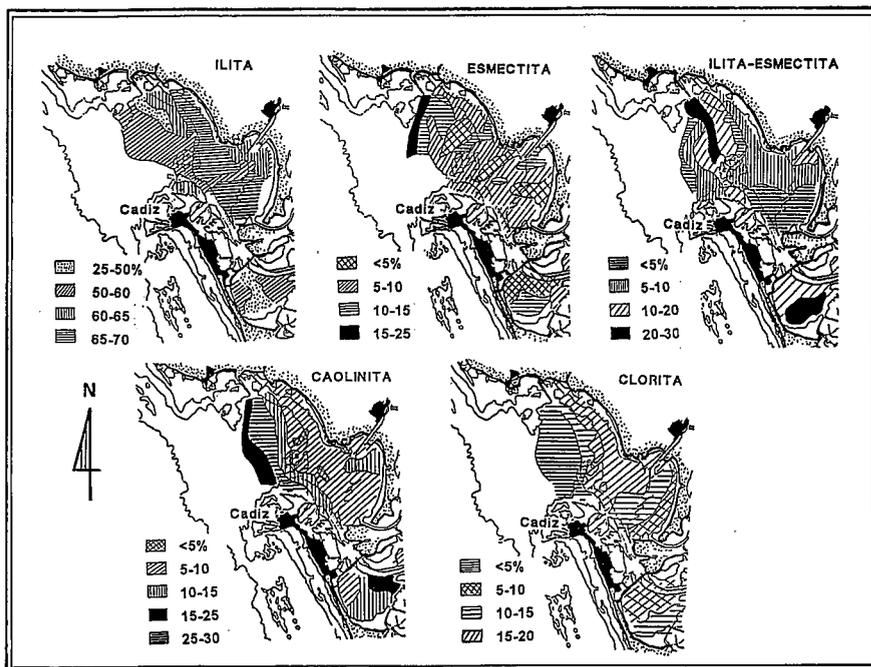


Fig. 3.- Mapas de distribución de contenidos de minerales mayoritarios en la fracción arcilla.  
Fig. 3.- Distribution of contents of the clay minerals in the sediments.

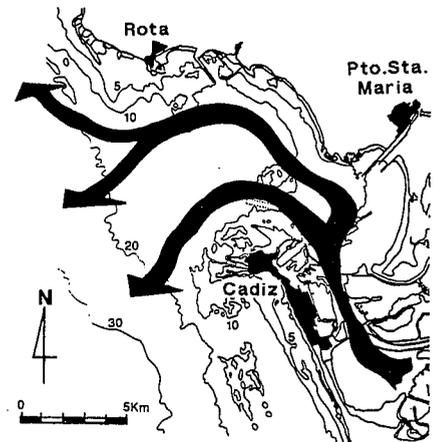


Fig. 4.- Trayectorias de corrientes de drenaje en la bahía de Cádiz. Modificado de Parrado Román et al. (1996).

Fig. 4.- Trajectories of drainage currents in the bay of Cádiz. Modified from Parrado Román et al. (1996).

N de la misma, especialmente del río Guadalquivir, a través del flujo mareal y las corrientes litorales generadas por el oleaje.

El sistema hidrodinámico, fundamentalmente las corrientes de refluo mareal es el principal responsable del transporte en suspensión y distribución de los sedimentos finos desde el sector interno al externo, y de la sedimentación de estos sobre las facies arenosas.

**Agradecimientos**

Este trabajo ha sido parcialmente financiado con fondos del Proyecto AMB 094/0501 de la CICYT y de los Grupos 4166 y 4065 del PAI (Junta de Andalucía).

**Referencias**

Allen, G.P., Salomon, J.C., Bassoulet, P., Du Penhoat, Y. y De Grandpre, C. (1980): *Sedim. Geol.*, 26: 69-90.

Baldy P., Boillot, G., Dupeuble, P.A., Malod, J., Moita, I. y Mougnot, D. (1977): *Bull. Soc. Geol. France.*, 19: 703-724.

Castaing, P. (1989): *Mar. Geol.*, 89: 1-9.

Gutiérrez Mas, J.M. (1992): *Tesis Univ. Cádiz*. 364 p.

Faugères, J. y Gonthier, E. (1988): *Geom. Lett.*, 8: 25-35.

Heezen, D. y Johnson, G. (1969): *Bull. Inst. Oceanogr: Mónaco*, 67: 1-95.

Mabesoone, J. M. (1963): *Geol. Minjib.*, 42: 23-43.

Parrado Román J.M., Gutiérrez Mas, J.M. y Achab, M. (1996): *Geogaceta*, 20 (2): 378-381.

Sanz de Galdeano, C. (1990): *Rev. Soc. Geol. Esp.*, 3: 231-241.

Zazo, C., Goy, J. y Dabrio, C. (1983): *Mediterránea, Ser. Geol.*, 2: 29-52.