

Características y factores de control del relleno sedimentario reciente en los fondos de la bahía de Cádiz

Characteristics and controlling factors of recent sedimentary infilling in Cadiz bay sea bottom

M. Achab y J. M. Gutiérrez Mas

Dpto. Cristalografía y Mineralogía, Estratigrafía, Geodinámica y Petrología y Geoquímica. Facultad de Ciencias del Mar. (Univ. de Cádiz) Aptdo 40. 11510. Puerto Real (Cádiz). E.mail: achab.mohammed@uca.es

ABSTRACT

To know the characteristics of the recent sedimentary infilling of the Cadiz bay sea bottom and adjacent continental shelf, a non consolidate recent sediments isopachs map has been made, based on geophysical and submarine data, so as representative geological sections of infilling structure. Thickness distribution presents significative variation, according to the characteristics of each sector: Large thickness are related to paleochannels zones, which follow clearly structural tend. Low thickness are in littoral areas and close to rocky shoal. Isopach distribution and depocenters layout is influenced by morfoestructural control of sedimentary processes.

The upper part of sedimentary infilling presents deposits of variable textural and compositional character with preponderance of quartz in sandy bed and illite in sandy-mud. These characteristics suggest the importance of terrigenous sedimentation wich is controlled by continental runoffs with alternance of more reworking and great sedimentation rate stages and others controled by acomodation. These processes are the consequence of successive sea level changes that occurred during the last stages of the Holocene.

Palabras Clave: recent, sedimentary infilling, isopachs, Cadiz bay.

Geogaceta, 27 (1999), 187-190

ISSN: 0213683X

Introducción

Estudios recientes sobre la estratigrafía y estructuración de los depósitos sedimentarios recientes, que constituyen el relleno sedimentario marino durante el cuaternario terminal en la bahía de Cádiz, han sido realizados por varios autores que abordan desde las zonas de marisma que se encuentran en la periferia de ésta (Dabrio *et al.*, 1995a y 1995b y Lario, 1996), a partir de sondeos realizados en las zonas emergidas, hasta sondeos submarinos realizados directamente en el mar por diversas entidades e instituciones (Junta del Puerto de la bahía de Cádiz, Demarcación de Costas, etc.). Otras técnicas utilizadas en los estudios han sido el análisis de perfiles sísmicos de alta resolución (3.5 Khz, Geopulse y Uniboom), obtenidos en diversas campañas oceanográficas realizadas en aguas de la bahía y la plataforma continental cercana

(Lobo, 1995, Hernández-Molina *et al.*, 1996, Gutiérrez-Mas *et al.*, 1995 y Llave *et al.*, 1997). En este trabajo se estudian los factores de control de la sedimentación

reciente, en base al análisis de mapas de isopacas de sedimentos recientes no consolidados, cortes geológicos representativos de la disposición del relleno y geome-

tría del sustrato, datos de testigos de sondeos submarinos (vibrocores) y datos geofísicos (Geopulse) (MOPT-GEOMY TSA, 1991, 1995, 1996).

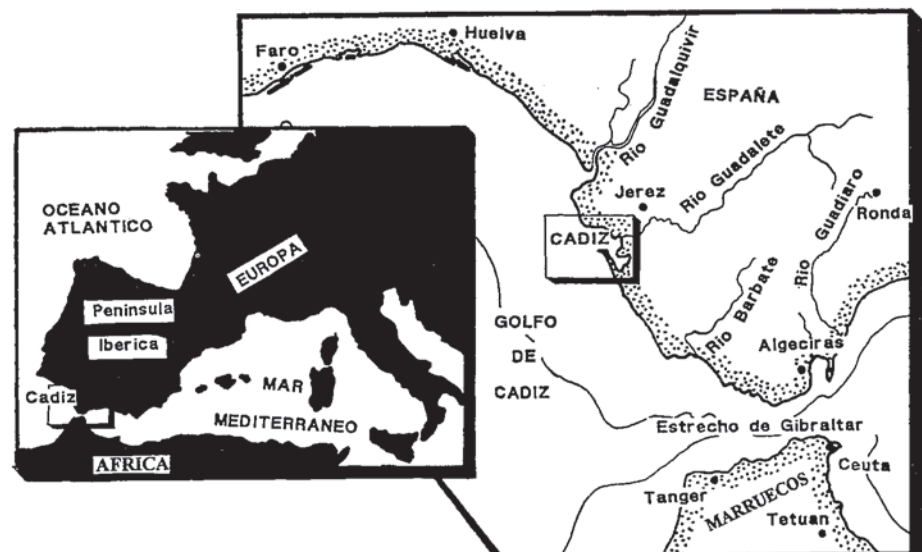


Figura 1.- Situación geográfica de la zona de estudio.

Figure 1.- Geographic situation.

Resultados y discusión

Los sedimentos superficiales recientes de los fondos de la bahía de Cádiz son de carácter siliciclástico, diferenciándose en ellos, tanto por su origen como por su naturaleza: una zona más interna y abrigada al oleaje constituida por fango-arcilloso y una más externa y abierta al mar, constituida predominantemente por arena y arena limosa. El sustrato rocoso esta constituido por arcillas, arenas areniscas y conglomerados de edad pliocuaternaria, sobre los que yacen fangos de marisma, arenas de playa y grava (Mabesoone, 1966 y Zazo *et al.*, 1983; Gutiérrez-Mas *et al.*, 1990) (Fig.1).

Los mayores espesores de sedimentos, entre 10 y 25 m, se encuentran en zonas de relleno de paleocauces, mientras que los mínimos, unos 5m, se dan en las zonas de poca profundidad y en áreas litorales o cercanas a bajos rocosos, al representar éstos altos estructurales del sustrato (Fig 2). Se han reconocido varios depocentros o zonas de mayor acumulación

de sedimentos. El más importante se sitúa a unos 2 km. al este de la ciudad de Cádiz, con un espesor de 15 m. Se encuentra a unos 10 m de profundidad, presenta una anchura de 1.5 km y una longitud de 3.5 km. Las isopacas se orientan de NNO-SSE paralelas a la línea de la costa. Otro, de un espesor de 10 m, se ubica al norte de la ciudad de Cádiz, a 17 m de profundidad. Presenta una anchura de 1 km y longitud de 1.5 km, orientándose las isopacas de ONO-ESE, perpendiculares a la línea de costa y a las isobatas. Al SO de la ciudad de Rota y al Oeste de la desembocadura del río Guadalete, entre 15 m y 10 m de profundidad, aparecen dos depocentros menores, con espesores que no superan los 5 m (Fig. 2).

En la zona de transición entre la bahía de Cádiz y la plataforma continental adyacente, los depocentros presentan acumulaciones superiores a las halladas en la bahía, encontrándose el más importante a unos 3.5 km al SO de Rota, con un espesor de 25m, orientación de las isopacas de E-O, anchura de 2.5 km y longitud de 4 km (Fig. 2). Al sur de este aparece una

zona de acumulación con espesores de unos 15 m, orientación O-E y longitud de 4 km.

Mar adentro, en la plataforma continental, el espesor de sedimentos disminuye progresivamente hacia zonas más profundas, alcanzando valores que no superan los 5 m (Fig. 2).

La naturaleza del relleno sedimentario se ha reconocido a partir del análisis sedimentológico de sondeos y cortes geológicos (Fig.3).

En el corte 1 (Fig 3), en la parte central de la bahía externa, al norte de Cádiz, entre 9 y 11m de profundidad la secuencia sedimentaria esta constituida por depósitos de arena de tamaño medio que lateralmente pasa a arena gravosa, y sobre la que yace una capa de fango de 0.7 m de espesor medio. Sobre esta capa de fango aparece una capa de arena media de 2 m de espesor máximo y que llega a aflorar en superficie.

El corte 2 (Fig. 3), se orienta perpendicularmente al anterior y la secuencia sedimentaria muestra una zona basal de grava que

lateralmente pasa a arena de 0,5 m de espesor medio y sobre la que aparece un depósito de fango de 1.5 m de espesor que llega hasta la superficie del fondo.

La composición de los materiales muestra el predominio del cuarzo con contenidos medios del 65% en depósitos arenosos, disminuyendo hasta 50% en los fangosos. Los feldespatos aparecen en concentraciones del 9% incrementándose en los niveles arenosos. La calcita aumenta su contenido hacia el techo de las secuencias, 10 a 20%, mientras que la dolomita y los filosilicatos alcanzan concentraciones de 7 y <5% respectivamente.

En cuanto a la distribución de minerales de la fracción arcilla, predomina la illita con contenidos promedios del 60% en niveles fangosos y 50% en facies arenosas. La clorita y la caolinita se presentan con contenidos medios de 15 y 10% respectivamente en niveles arenosos y disminuyen en facies fangosas. Las esmectitas y la illita-esmectita muestran concentraciones promedias de 7 y <5% respectivamente.

Modelo de relleno sedimentario

De la observación del mapa de isopacas, cortes geológicos y otros datos (Figs. 2 y 3), se deduce que la distribución de los espesores presenta grandes variaciones dependiendo de cada sector, debido a que los sedimentos recientes fossilizan un relieve (sustrato geológico) más antiguo y consolidado, bastante tectonizado y geomorfológicamente maduro, con presencia de altos estructurales y paleocauces excavados en momentos en que el nivel del mar estaba por debajo del actual.

El análisis de la orientación y distribución espacial de espesores de acumulaciones sedimentarias (Fig.4), muestra que los espesores entre 0 y 1 m, aparecen en zonas someras cercanas a la costa, mientras que los mayores espesores se encuentran en las zonas centrales más profundas.



Figura 2.- Mapa de isopacas de los sedimentos recientes no consolidados de la bahía de Cádiz y plataforma continental adyacente.

Figure 2.- Isopachs map of recent non consolidate sediments of Cadiz bay and adjacent continental shelf.

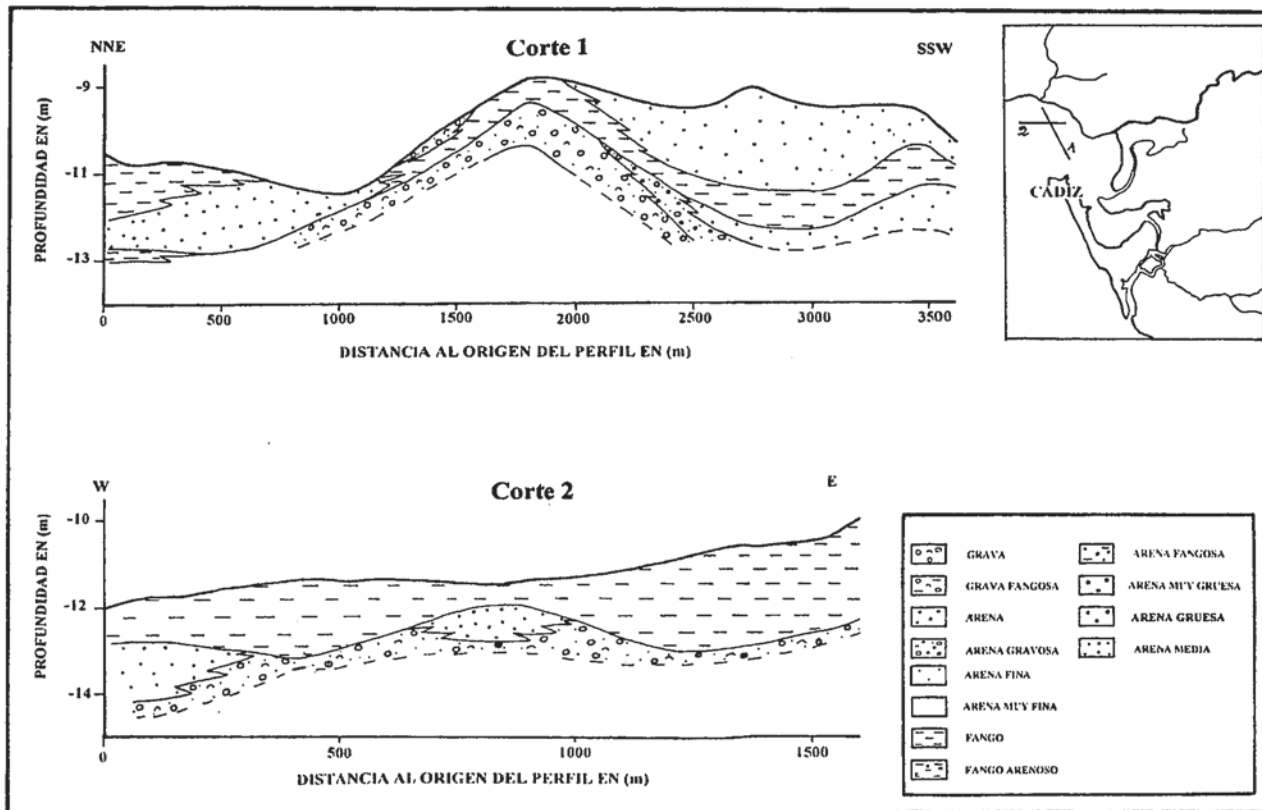


Figura 3.- Cortes geológicos representativos del relleno sedimentario reciente en los fondos de la bahía de Cádiz.

Figure 3.- Representative geological sections of sedimentary filling in Cadiz bay sea bottoms.

Los lineamientos que presentan las líneas isopacas y los depocentros coinciden con la orientación de los principales sistemas de fallas y diaclasas que afectan a los materiales más antiguos que afloran en la zona intermareal y en el continente. Este control estructural ha condicionado la morfología de la línea de la costa, la dirección de los ríos, la ubicación de sus desembocaduras y la dinámica sedimentaria en el litoral y también en la plataforma adyacente y en el conjunto del margen continental.

Las direcciones de los lineamientos de las isopacas son coincidentes con las direcciones encontradas en la costa y en el continente (Benkhelil, 1976; Gutiérrez-Mas y Gracia Prieto, 1995), donde se han medido tres familias de fallas: una dominan-

te de dirección NNO-SSE, otra NE-SO y una tercera ESE-OSO.

De los datos anteriores se deduce un fuerte control morfoestructural de la sedimentación reciente en los fondos actuales de la bahía de Cádiz, puesta claramente de manifiesto a través de la coincidencia entre lineamientos de isopacas y lineamientos tectónicos y morfológicos (isobatas, curvas de nivel, etc.), encontrados tanto en el fondo como en la zona intermareal y en el continente.

Desde el punto de vista de la naturaleza del relleno, los datos texturales y composicionales indican que durante el depósito predominó la sedimentación terrígena, con importantes aportes procedentes del continente. También fueron frecuentes los episodios

de baja tasa de sedimentación, combinados con procesos de retrabajamiento de depósitos preexistentes, como pone de manifiesto el alto grado de selección (*sorting*) que presentan los depósitos arenosos y las características texturales de los mismos. A este respecto, es de tener en cuenta los recientes cambios relativos de nivel del mar, que han afectado de forma particular a los depósitos litorales y sublitorales. Estos, a causa de su posición en aguas someras y muy someras, han sufrido continuos cambios de ambiente, pasando de zonas de alta energía con predominio de un régimen deposicional controlado por la acomodación y los procesos de retrabajamiento (arenas bien seleccionadas) en momentos de bajo nivel relativo del mar, a ambientes más profundos y tran-

quilos, de mayor capacidad de conservación de los depósitos y con un menor grado de retrabajamiento (arena fina y fango). Este hecho se refleja también en las secuencias, constituidas por sedimentos de naturaleza granulométrica y composicional variable, que en la bahía externa muestran la alternancia de facies arenosas y fangosas (Fig. 3).

Datos de estudios geofísicos (Llave, 1998) y otros procedentes de sondeos (1989), hacen pensar que la capa basal de grava presente en el muro de las secuencias, corresponde a sedimentos propios de ambientes de alta energía (base de acantilados), depositados en momentos de bajo nivel relativo del mar. Posteriormente, sobre esta capa basal de grava se depositaron arenas, en un ambiente litoral de energía todavía alta, aunque in-



Figura 4.- Mapa de distribución de espesores del relleno sedimentario reciente en los fondos de la bahía de Cádiz.

Figure 4.- Distribution Map of recent sedimentary thickness in sea bottom Cadiz bay.

ferior a la anterior (playas). Más El relleno sedimentario reciente en los fondos de la parte externa de la bahía de Cádiz, presenta un fuerte control estructural y morfológico, de forma tal que las líneas isopacas presentan orientaciones coincidentes con las principales lineamientos estructurales y morfológicos, observados tanto en el fondo marino como en la zona intermareal y el continente (Fracturas, líneas isobatas, curvas de nivel, etc.). Los depocentros se encuentran en zonas de relleno de antiguos cauces fluviales, excavados según un control morfo-estructural muy acentuado.

La naturaleza de los depósitos y las características de las secuencias, indica una sedimentación terrígena, muy controlada por los aportes proce-

dentales del continente, alternándose etapas de mayor tasa de sedimentación con otras dominadas por la acomodación, puestas de manifiesto por las características de las facies y el grado de retrabajamiento observado en las mismas. Estos procesos han sido también la consecuencia de los sucesivos cambios relativos del nivel del mar que tuvieron lugar durante las etapas finales del Holoceno.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado con fondos del proyecto Ref: Mar 98-0796 de la CICYT.

Referencias

Benkhelil, J. (1976): *Thèse de 3° cycle*. Univ. Nice.180pp.

Dabrio, C. J., Goy, J.L, Lario, J; Zazo, C, Borja, F. y González, A. (1995a): Newsletter nº 17, INQUA: 19-22.
 Dabrio, C. J., Lario, J., Goy, J. L., Zazo, C. (1995b): *El cambio de la costa: los sistemas de rías*. Vigo-95.
 Gutiérrez- Mas, J. M., Martín Algarra, A., Dominguez Bella, S. y Moral Cardona, J. P. (1990): *Serv. Public. Univ. Cádiz*: 315pp.
 Gutiérrez-Mas, J.M., Achab, M, Sánchez Bellón, A, Moral Cardona, J.P y López Aguayo, F. (1996): *Advances in Clay Minerals*: 121-123pp
 Gutiérrez-Mas, J. M., López Galindo, A, González Caballero y López Aguayo, F. (1995): *Rev.Soc. Geol. España*, 8: 1-2.
 Gutiérrez-Mas, J.M. y Gracia Prieto, F.J. (1995): *Gaia*. nº 9: 87-90pp.

Hernández Molina, F.J., Fernández Puga, M.C., Fernández Salas; L.M., Llave, E., Lobo, F.J., Vázquez, J.T., Acosta, J. y López Aguayo, F. (1996): *Geogaceta*. Vol.20 (2): 424-427
 Lario, J. (1996): *Tesis*. Univ. Complutense de Madrid.: 269pp.
 Lobo, F.J. (1995): *Tesis de licenciatura*. Univ. Cádiz. 200pp.
 Llave, E. (1998): *Tesis de licenciatura*. Univ. Cádiz. 245pp.
 Llave, E., Hernández Molina, F.J., y López Aguayo, F. (1997): 2º. Volumen de resúmenes. 153-154pp.
 Mabesoone, J.M. (1966): *Geol. Minjbouw*: 45: 25-32.
 MOPT- GEOMYTSA (1991, 1995, 1996): *Memoria-Anejos*. Tomo I, Ref 28-85: 74pp.
 Zazo, C, Goy, J.L. y Dabrio, C.J. (1983): *Mediterraneo, Ser. Geol.* 2: 29-52.