

**LAS CANTERAS (LAS PALMAS DE GRAN CANARIA): AULA ABIERTA PARA LA ENSEÑANZA
DE LA DINAMICA SEDIMENTARIA EN LAS PLAYAS**

Jesús Martínez Martínez. Facultad de Ciencias del Mar. LAS PALMAS.

Juan José Castro. Facultad de Ciencias del Mar. LAS PALMAS.

RESUMEN

Se propone una metodología, basada en el entorno geográfico próximo, para la enseñanza de determinados aspectos de una Geología elemental en E.G.B. y Bachillerato.

La documentación escrita comprende los cinco módulos siguientes:

- 1.- Localización y descripción del recurso de campo.
- 2.- Definición de los objetivos generales.
- 3.- Presentación de las unidades didácticas.
- 4.- Criterios de evaluación.
- 5.- Y una bibliografía de referencias.

Las unidades didácticas incluyen:

- a) Formulación de objetivos específicos.
- b) Inventarios de recursos instrumentales.
- c) Diseños de recursos de motivación.
- d) Y relaciones de contenidos.

ABSTRACT

A method is propose for teaching elementary Geology in primary and high school, in the near geographic ambient.

The paper has five sections:

- 1.- *The localization and description of Las Canteras Beach (Las Palmas of Gran Canaria).*
- 2.- *Definition of generals objectives.*
- 3.- *A group of didactical units.*
- 4.- *Measurement and evaluation tests.*
- 5.- *And a bibliography.*

Each didactical unit has the following parts:

- a) *Specific objectives.*
- b) *An inventory of instrumentation.*
- c) *A resource of motivation.*
- d) *And an account of contents.*

INTRODUCCION

* Localización y descripción de la playa de Las Canteras.

La playa se encuentra en Las Palmas (FIGURA 1), en la cara W del istmo que une la ciudad con la Isleta (conjunto de conos volcánicos basálticos recientes).

Tiene una longitud total de 3.100 m.

Las amplitudes de la playa seca-intermareal puede alcanzar los 90 m. en marea baja (ó 50 m. en marea alta), aunque a veces, y en algunos sectores, quedan reducidas a cero metros, en marea alta. Las pendientes oscilan, normalmente, entre 0,5º y 3º (0,5% y 5%).

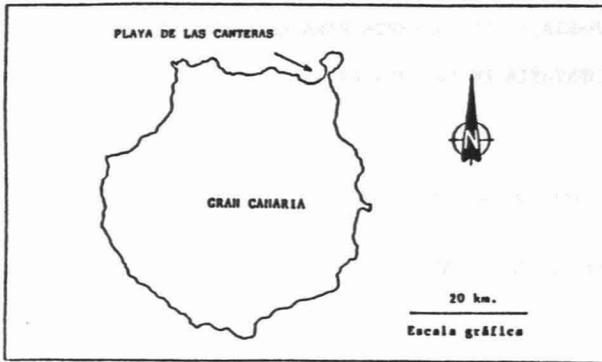


FIGURA 1.- Localización geográfica de la playa de Las Canteras (Las Palmas).

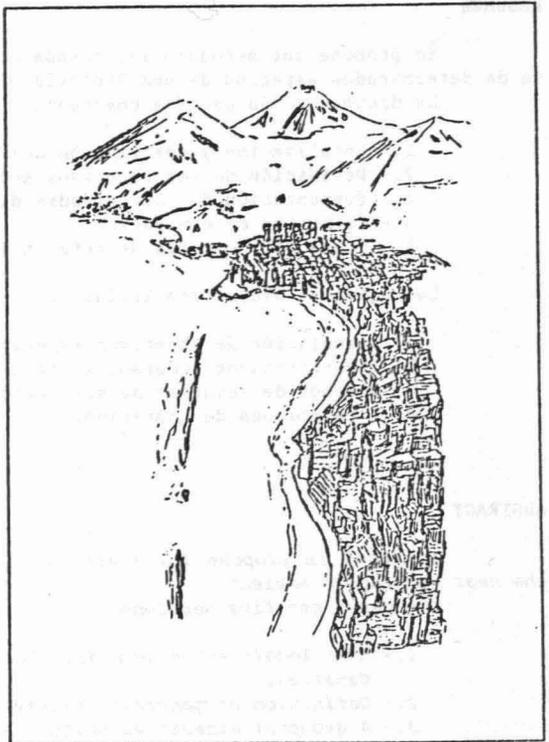


FIGURA 2.- Perspectiva de la playa de Las Canteras (Las Palmas).

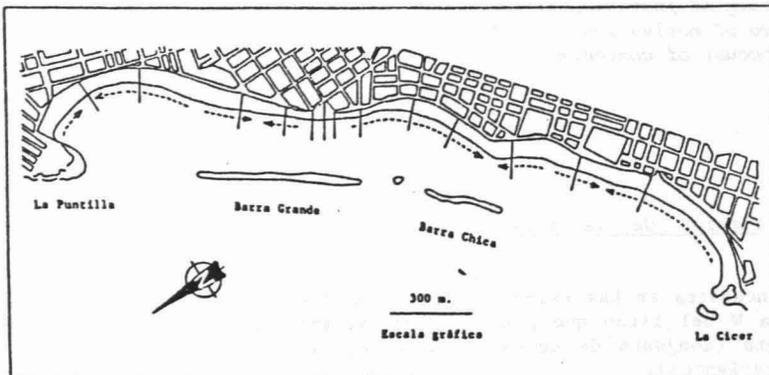


FIGURA 3.- Croquis de la playa de Las Canteras (Las Palmas).

Considerada en planta (FIGURA 3), se diferencian:

- un arco central, entre el Hotel Gran Canaria y la calle Gravina,
- y dos amplios arcos marginales, con tramos rectilíneos hacia el arco central.

La playa sumergida se interrumpe por una barra natural, estática y fragmentada, externamente de arenas cementadas (areniscas), que emerge, durante la baja mar, en tres tramos:

- Barra Grande (hacia el N),
- Peñón Central (Peña La Vieja) y
- Barra Chica (hacia el S).

En cuanto al entorno urbano, este es de edificación intensiva (FIGURA 2). Las antiguas casas unifamiliares, o de tres plantas como máximo, de la primera mitad de siglo, han sido progresivamente sustituidas por grandes hoteles y bloques de apartamentos. Entre la playa y las construcciones, hay un paseo peatonal.

OBJETIVOS

Se propone una metodología que pretende, como objetivos generales:

- a) El desarrollo, en gran medida, de los contenidos de una Geodinámica Externa, sobre todo de los procesos sedimentarios en playas arenosas, en la enseñanza de una Geología, programada para Bachillerato y los últimos cursos de E.G.B.
- b) Y que se quiera, respete y cuide el medio ambiente, a partir de su conocimiento y comprensión.

Los objetivos específicos, recogidos en cada una de las unidades didácticas, se agrupan en tres categorías:

- informativos,
- formativos,
- y de automatismo y destrezas,

a partir de una síntesis de los objetivos de Bloom (1975), propuesta por la escuela franco-belga de la Universidad de Lovaina (Proyecto MT-62, 1978).

Muchos de estos objetivos son optativos y dependerán:

- de las aclaraciones pertinentes y oportunas explicaciones complementarias del profesor,
- y de las disponibilidades del laboratorio de Geología.

UNIDADES DIDACTICAS

UNIDAD Nº 1

El transporte de la arena por las corrientes de una playa

OBJETIVOS

1.- Informativos:

- 1.1. Conocer las definiciones de playa y de formación sedimentaria eólica.
- 1.2. Conocer los conceptos de sistemas circulatorios y diagramas de transporte en las playas.
- 1.3. Conocer metodologías para deducir sistemas circulatorios y diagramas de transporte en las playas.
- 1.4. Conocer el sistema general circulatorio y los diagramas de transporte en la playa de Las Canteras, para unas condiciones predominantes del oleaje.
- 1.5. Conocer las estructuras sedimentarias, más significativas, en los depósitos de arenas.

2.- Formativos:

- 2.1. Relacionar sistemas circulatorios con diagramas de transporte.
- 2.2. Verificar los diagramas intermareales de transporte.
- 2.3. Identificar, describir, clasificar, denominar e interpretar las estructuras sedimentarias en las arenas de la playa.

3.- De automatismos y destrezas:

- 3.1. Dibujar los diagramas de transporte descritos en un croquis de la playa.
- 3.2. Dibujar a mano alzada, las estructuras sedimentarias identificadas.
- 3.3. Localizar, en el croquis, las estructuras sedimentarias identificadas.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Croquis de la playa y útiles de dibujo.

RECURSO DE MOTIVACION

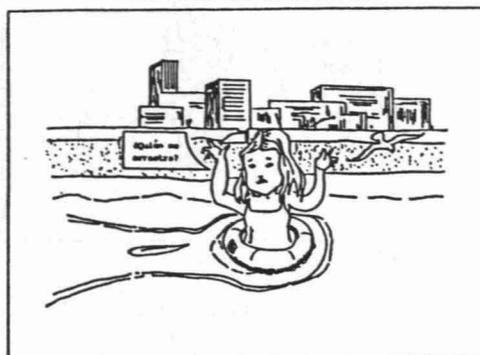


FIGURA 4.- Las arenas de tu playa: ¿También son arrastradas? ¿Por quién? ¿Cómo?

CONTENIDOS

- 1.- Las corrientes en las playas. Clasificación y nomenclatura.
- 2.- Corrientes y diagramas de transporte.
- 3.- Estructuras sedimentarias en relación con el transporte y depósito de las arenas en las playas.

UNIDAD Nº 2

Ganancias y pérdidas de arena en la playa

OBJETIVOS

- 1.- Informativos:
 - 1.1. Conocer los conceptos de acreción y erosión en las playas.
 - 1.2. Conocer métodos para identificar los procesos de acreción y erosión.
 - 1.3. Conocer las características generales de la climatología canaria.
- 2.- Formativos:
 - 2.1. Deducir, evaluar semi-cuantitativamente e interpretar los procesos de acreción y erosión, en relación con la climatología de superficie.
 - 2.2. Formular hipótesis en relación a la dinámica sedimentaria en la playa de Las Canteras.
- 3.- De automatismos y destrezas:
 - 3.1. Dibujar una gráfica, de ganancias y pérdidas de arenas, a partir de medidas en las estructuras fijas y tras un período de seguimiento de la playa

RECURSOS INSTRUMENTALES

Cinta métrica, papel milimetrado y útiles de dibujo.

RECURSO DE MOTIVACION



FIGURA 5.-

- ¿Cuándo llega arena a tu playa?
¿Cuándo se pierde esa arena?

CONTENIDOS

- 1.- La acreción y erosión en las playas: Definiciones.
- 2.- Dependencias físicas de los procesos de acreción-erosión.
- 3.- Clasificación de las playas de acuerdo con la situación de los procesos de acreción-erosión en un ciclo anual.

UNIDAD Nº 3

Los cambios de la superficie en la playa

OBJETIVOS

- 1.- Informativos:
 - 1.1. Conocer en que se basa la metodología para deducir los procesos de acreción y erosión en una playa.
 - 1.2. Conocer someramente técnicas de observación topográficas.
- 2.- Formativos:
 - 2.1. Describir e interpretar posibles movimientos topográficos de la playa.
 - 2.2. Relacionar los movimientos topográficos de la playa con los procesos de acreción y erosión.
- 3.- De automatismo y destrezas:
 - 3.1. Diseñar y construir clinómetros.
 - 3.2. Medir pendientes en la playa con clinómetros.
 - 3.3. Representar pendientes a lo largo de los perfiles longitudinales y transversales.
 - 3.4. Dibujar posibles movimientos topográficos de la playa.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Transportador de ángulos de plástico, burbuja de nivelación, dos tablas de 100x5x2 cm., tornillo con mariposa, útiles de marquetería, cinta métrica de 50 m., papel milimetrado y útiles de dibujo.

RECURSO DE MOTIVACION

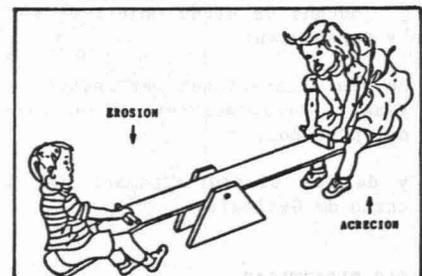


FIGURA 6.- La superficie de tu playa: ¿También se balancea? ¿Por qué?.

CONTENIDOS

- 1.- Los movimientos topográficos en las playas: Concepto y causas.
- 2.- Tipos de movimientos topográficos.
- 3.- El cálculo de cubicajes de arena.
- 4.- La cuantificación de los procesos de acreción-erosión.

UNIDAD Nº 4

La acumulación progresiva de arena en la playa

OBJETIVOS

- 1.- Informativos:
 - 1.1. Conocer el concepto de balance sedimentario de una playa.
 - 1.2. Conocer unos primeros criterios básicos de la taxonomía vegetal y animal.
- 2.- Formativos:
 - 2.1. Describir, sectorialmente, los balances sedimentarios en la playa.
 - 2.2. Verificar, con observaciones in situ, las tendencias de los balances sedimentarios en la playa.
 - 2.3. Formular causas-efectos en las acumulaciones progresivas de arena en algunos sectores de la playa.
 - 2.4. Predecir las repercusiones de una progresiva acumulación de arena en la vegetación, y fauna asociada, de la playa sumergida.
- 3.- De automatismo y destrezas:
 - 3.1. Tomar, adecuadamente, muestras de vegetales y animales de la playa.
 - 3.2. Identificar, clasificar y denominar especies vegetales y animales de la playa.
 - 3.3. Dibujar, sobre un croquis de la playa, las ubicaciones de las comunidades vegetales marinas más significativas.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Bolsas de plástico, frascos de cristal o plástico, formol al 8 % neutralizado, etiquetas, tablas dicotómicas de clasificación y nomenclatura de vegetales y animales, croquis de la playa y útiles de dibujo.

RECURSO DE MOTIVACIÓN

(Figura 7)

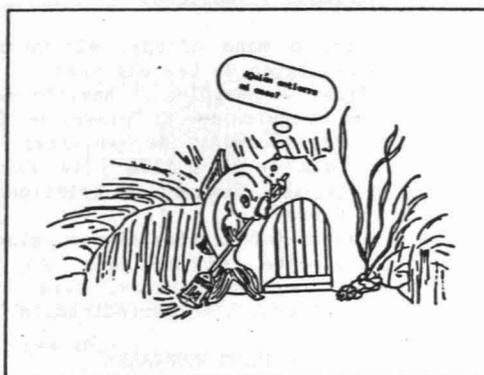


FIGURA 7.-

¿Tu playa tiene cada vez más arena?
¿Cómo te das cuenta de ello?

CONTENIDOS

- 1.- Los balances netos sedimentarios en las playas.
- 2.- Las series temporales de los balances sedimentarios.
- 3.- La estabilidad, hiper-estabilidad e inestabilidad de las playas.
- 4.- Relaciones entre las comunidades biológicas y los balances sedimentarios en las playas.

UNIDAD Nº 5

Los condicionantes del entorno en la forma y evolución de la playa

OBJETIVOS

- 1.- Informativos:
 - 1.1. Conocer los conceptos más elementales para un somero estudio morfodinámico de una playa.
- 2.- Formativos:
 - 2.1. Identificar y describir los elementos geomorfológicos del entorno, que tienen una fuerte incidencia en la evolución morfodinámica de Las Canteras.
 - 2.2. Deducir el papel morfodinámico de La Barra de Las Canteras.
 - 2.3. Predecir una posible evolución morfológica de Las Canteras.
 - 2.4. Analizar la evolución morfodinámica de la orilla de Las Canteras, a partir de un contraste de fotografías aéreas.

3.- De automatismos y destrezas:

- 3.1. Dibujar, a mano alzada, el entorno geomorfológico de Las Canteras.
- 3.2. Localizar posibles hemitómbolos en un croquis de la playa de Las Canteras, después de analizar la morfología de la orilla y la ubicación de los fragmentos principales de La Barra.
- 3.3. Contrastar fotografías aéreas, significativamente distanciadas en el tiempo, de Las Canteras, para describir su evolución morfodinámica.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Útiles de dibujo, croquis y fotografías aéreas de la playa.

RECURSO DE MOTIVACION

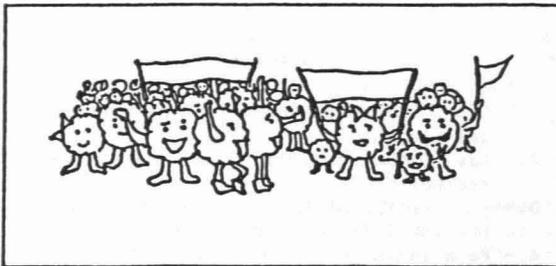


FIGURA 8.-

Parece ser que los granos de arena se concentran, cada vez más, frente a La Barra Grande y a La barra Chica.

¿Por qué?

¿Cambiará por ello la forma de Las Canteras?

CONTENIDOS

- 1.- Concepto de evolución morfodinámica de una playa.
- 2.- Causas de los cambios morfodinámicos.
- 3.- Cuantificación de los cambios morfodinámicos.

UNIDAD Nº 6

La erosión en los elementos delimitantes de la playa

OBJETIVOS

1.- Informativos:

- 1.1. Conocer las generalidades de los procesos de erosión.
- 1.2. Conocer los criterios necesarios para catalogar el relieve erosionado.

2.- Formativos:

- 2.1. Identificar, describir e interpretar las formas erosivas de La Barra.
- 2.2. Predecir la evolución erosiva de La Barra y sus consecuencias en la playa de Las Canteras.
- 2.3. Interpretar mapas batimétricos de la playa de Las Canteras.

3.- De automatismos y destrezas:

- 3.1. Dibujar, sobre un croquis, las formas de erosión, más significativas, en La Barra.
- 3.2. Dibujar, sobre un croquis de Las Canteras, las plantas de los fragmentos, supuestamente erosionados, de La Barra.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Croquis de La Barra, croquis de la playa y útiles de dibujo.

RECURSO DE MOTIVACION



FIGURA 9.-

La Barra participa en la forma de tu playa.

¿Existirá siempre La Barra?

Si se destruye, ¿qué pasará?

CONTENIDOS

- 1.- Definición de erosión.
- 2.- Tipos de erosión.
- 3.- Mecanismos de erosión.
- 4.- Clasificación y nomenclatura de las formas de erosión.

UNIDAD Nº 7

El transporte eólico de las arenas desde la playa

OBJETIVOS

1.- Informativos:

- 1.1. Conocer las generalidades del transporte y depósito eólico de las arenas,
- 1.2. Conocer el concepto de impacto ambiental.
- 1.3. Conocer los esquemas conceptuales básicos para un estudio de impactos ambientales en playas y entornos próximos.
- 1.4. Conocer las distintas etapas, sobre planos, del desarrollo urbanístico de la ciudad de Palma.

2.- Formativos:

- 2.1. Identificar, clasificar, denominar e interpretar las estructuras sedimentarias en los depósitos eólicos de arenas.
- 2.2. Explicar los Arenales de Las Palmas a partir de mapas meteorológicos de superficie y de las situaciones de las playas circundantes.
- 2.3. contrastar el desarrollo potencial y relicto de los Arenales de Las Palmas.
- 2.4. Interpretar el contraste anterior.
- 2.5. Deducir impactos ambientales en la dinámica del transporte y depósito eólico de las arenas, dentro de la playa de Las Canteras y su entorno.
- 2.6. Situar la degradación de los Arenales de Las Palmas en un esquema de impactos ambientales.
- 2.7. Valorar los impactos ambientales en Las Canteras y su entorno.

3.- De automatismos y destrezas:

- 3.1. Dibujar las estructuras sedimentarias en los depósitos eólicos de arenas.
- 3.2. Localizar sobre mapas topográficos, geológicos y urbanos, y en fotografías aéreas, la playa de Las Canteras y el área en donde se encontraban los Arenales de Las Palmas.
- 3.3. Dibujar en un croquis los depósitos relicto de los Arenales de Las Palmas. Indicar, con flechas, las dependencias de estas formaciones sedimentarias con las playas circundantes.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Útiles de dibujo, croquis, fotografías aéreas y mapas topográficos, geológicos y de desarrollo urbanístico de la ciudad de Las Palmas.

RECURSO DE MOTIVACIÓN

(Figura 10)

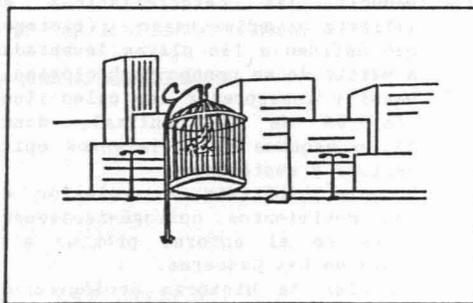


FIGURA 10.-

La arena de tu playa:

¿También está enjaulada?

¿Qué pasó con los Arenales de Las Palmas?

CONTENIDOS

- 1.- Definición de transporte eólico.
- 2.- Mecanismos del transporte eólico de las arenas.
- 3.- Los depósitos eólicos de arenas.
- 4.- Las estructuras sedimentarias primarias en los depósitos eólicos de arenas.
- 5.- Los impactos ambientales en relación con el transporte y depósito eólico de las arenas de una playa.

UNIDAD Nº 8

Las antiguas playas junto a Las Canteras

OBJETIVOS

1.- Informativos:

- 1.1. Conocer las generalidades de los movimientos epirogénicos y eustáticos y de las transgresiones y regresiones.
- 1.2. Conocer los criterios necesarios para identificar, describir (litológica y biológicamente) y datar rasas emergidas y playas levantadas.
- 1.3. Conocer los criterios necesarios para identificar superficies de discordancias.

2.- Formativos:

- 2.1. Identificar y describir las paleolíneas costeras de El Confital.
- 2.2. Identificar, describir, clasificar, denominar e interpretar las discordancias en los cortes de El Confital, con rasas emergidas y playas levantadas.
- 2.3. Identificar, describir e interpretar el contenido biológico de las playas levantadas.

- 2.4. Deducir las características del ambiente sedimentario (biotopo), que definen a las playas levantadas, a partir de su contenido biológico.
 - 2.5. Datar e interpretar las paleo-líneas costeras de El Confital, dentro de un esquema de movimientos epirogénicos y eustáticos.
 - 2.6. Formular hipótesis en relación con los movimientos epirogénicos-eustáticos en el entorno próximo a la playa de Las Canteras.
 - 2.7. Formular la Historia Geológica del entorno de Las Canteras.
- 3.- De automatismos y destrezas:
- 3.1. Localizar, en un croquis y en mapas geológicos y topográficos, las playas levantadas del entorno próximo a Las Canteras.
 - 3.2. Tomar muestras del contenido fosilífero de las playas levantadas de El Confital.
 - 3.3. Dibujar, a mano alzada, panorámicas de las playas levantadas de El Confital.
 - 3.4. Diseñar columnas litológicas con las playas levantadas de El Confital.

RECURSOS INSTRUMENTALES

Croquis de la Bahía de El Confital, mapas geológicos y topográficos del N - NE de Gran Canaria, útiles de dibujo, martillo de geólogo, cincel, pincel, bolsas de plástico, etiquetas y tablas dicotómicas para la clasificación y denominación de fósiles.

RECURSO DE MOTIVACION



FIGURA 11.-

¿Aquí hay "Historia"?

CONTENIDOS

- 1.- Conceptos de movimientos epirogénicos, eustáticos, transgresiones y regresiones marinas.

- 2.- Definiciones de rasas emergidas y playas levantadas.
- 3.- Concepto de fosilización.
- 4.- Los fósiles característicos y de facies.
- 5.- Discordancias: Definición y tipos.
- 6.- La datación de rasas y playas levantadas.

CITERIOS DE EVALUACION

Se opta por una prueba de evaluación sumática, en base a informes preparados por equipos de alumnos, sobre el conjunto de procesos físicos en la playa.

En la estimación de la calidad-rendimiento de estos trabajos, se atienden a los siguientes aspectos:

- presentación,
- expresión escrita,
- grado de consecución de los objetivos propuestos,
- orden de ideas y precisiones conceptuales,
- y creatividad y/o productividad.

BIBLIOGRAFIA

- * AHINCO, S.A. (1979). "Estudio sobre la evolución y condiciones de estabilidad de la playa de Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria)". Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas.
- * BLOOM, B.S. (1975). "Taxonomía de los objetivos de la educación". (2 tomos). Ed. Marfil. Alcoy.
- * ESTUDIO 7. (1988). Proyecto de mejora de la playa de Las Canteras (T.M. de Las Palmas de Gran Canaria-Gran Canaria). Demarcación de Costas de Canarias. Dirección General de Puertos y Costas. Las Palmas.
- * MARTINEZ, J. (1987). "Playas de Gran Canaria (España): Los carbonatos de sus arenas". Boletín del Instituto Español de Oceanografía (en prensa).
- * MARTINEZ, J. et al. (1988). "Cuantificación e interpretación de los procesos de acreción-erosión en la playa arenosa de Las Canteras" (Anejo nº 6 del Proyecto de mejora de la playa de Las Canteras). Demarcación de Costas de Canarias. Dirección General de Puertos y Costas. Las Palmas.
- * PROINTEC, S.A. (1985). Toma de datos sobre estabilidad de la playa de Las Canteras y comportamiento del Arrecife. M.O.P.U. Dirección Gral. de Puertos y Costas. Jefatura de Puertos y costas de Las Palmas.
- * PROYECTO MT-62. 1978. Ed. Alhambra. Madrid.