

Dinámica sedimentaria en la playa de Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria)^(*)

Por J. MARTINEZ

Doctor en Ciencias Geológicas

Profesor Titular de Gestión del Litoral en la Facultad de Ciencias del Mar
(Universidad Politécnica de Canarias)

C. GORDO, J. A. JIMENEZ, J. M. SANTANA y J. J. VELOSO

Licenciados en Ciencias del Mar

En la playa en seguimiento, se identifican y cuantifican los procesos cíclicos anuales intermareales de erosión y acreción, a partir de los movimientos topográficos del estrán.

Estos procesos se analizan e interpretan dentro de un marco de interdependencias físicas, sobre todo de acuerdo con:

- *Los condicionantes morfológicos.*
- *Las situaciones climáticas en superficie.*
- *La hidrodinámica sobre la playa, que condiciona los diagramas de transporte en la misma.*

y representan las respuestas a las evoluciones más internas de la morfodinámica en el referido ambiente sedimentario, conforme a los esquemas de Wright y Short (1983).

MATERIAL Y METODOS

El estudio se basa en las siguientes observaciones y cálculos, de una campaña anual (1986):

- Levantamiento de perfiles topográficos, con el método de la nivelación geométrica (por alturas), con el nivel de línea y miras.
- Deducción, clasificación y denominación de los movimientos de las superficies en la playa.
- Cálculo de cubicajes relativos de las arenas, con el método de los trapecios, tal como lo desarrolla Puig Adam (1979). Los cubicajes corresponden a una franja intermareal, previamente delimitada, de 10 m. de anchura en la horizontal, y desde un nivel convenido de base. El contraste de series de cubicajes relativos, en relación con el valor más bajo, mide las ganancias o pérdidas de arenas.

De acuerdo con Charlier (1987), el cálculo y manejo matemático de cubicajes de arenas, mediante el seguimiento de los movimientos to-

pográficos, es, hoy por hoy, el método más óptimo para la identificación, cuantificación e interpretación de los procesos de acreción y erosión en playas.

ESCENARIO

La playa de Las Canteras (Las Palmas):

- Se localiza en la cornisa N de Gran Canaria (figura 1), al W de la península de la Isleta
- Tiene la longitud de 2.940 m. y una anchura media intermareal, transplaya de unos 56 m.

Si se aplica la clasificación genética (morfológica) de Suárez Bores (1980), y con la figura 2, la playa adquiere la siguiente fórmula:

G	d	D	d	G	G	D	G 0 (1)
.....	0,0
.....
Escollera	G/Gravina			Playa Chica	H. Reina Isabel		La Puntilla

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo que podrán remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 31 de agosto de 1988.

DINAMICA SEDIMENTARIA EN LA PLAYA DE LAS CANTERAS

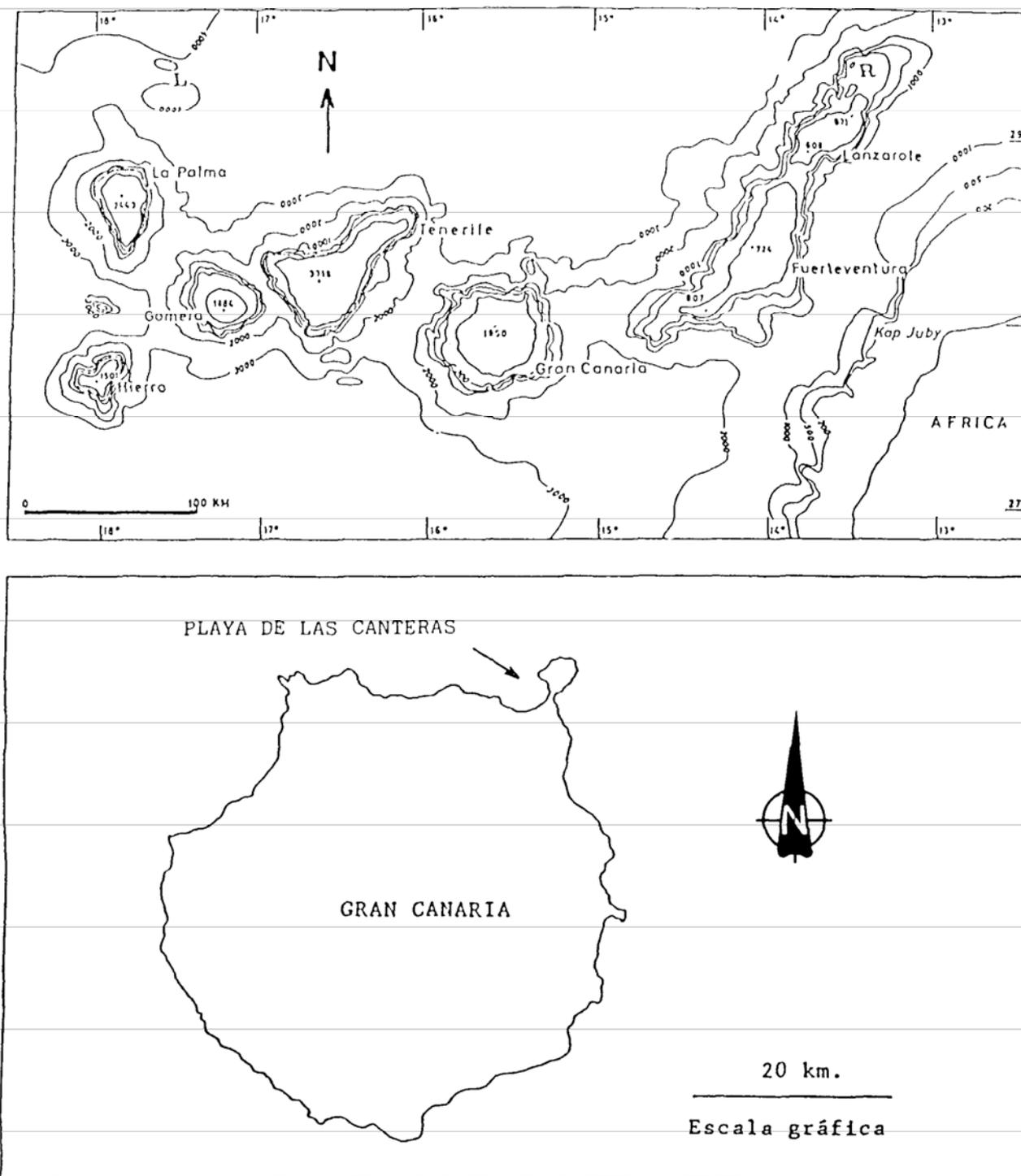


Figura 1.—Localización geográfica de la playa de Las Canteras (Las Palmas).

Que la califica como una playa mixta múltiple (de singularidades geométricas positivas y dinámicas positivas y negativas), homogénea (de arena), de perfil completo y estable, aunque

sectorialmente se comporta como hiper-estable.

Los símbolos «G» (singularidades geométricas) se refieren a los obstáculos laterales (apoyos) de la playa, mientras que «D» y «d»

DINAMICA SEDIMENTARIA EN LA PLAYA DE LAS CANTERAS

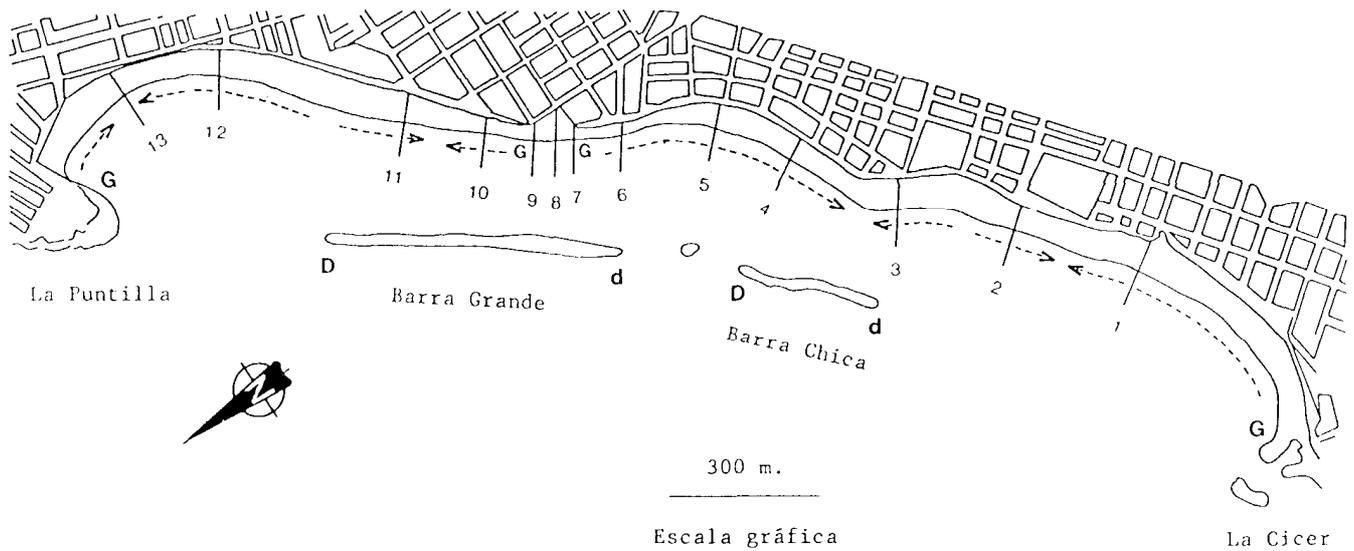


Figura 2.— Playa de Las Canteras (Las Palmas): Localización de los perfiles transversales en seguimiento y diagrama de transportes intermareales, según los valores del parámetro granulométrico Q_2 , con oleaje del alisio.

(singularidades dinámicas) corresponden a los extremos de estructuras separadas de la orilla y paralelas a estas: Barra Grande y Barra Chica (figura 2).

RESULTADOS

El cuadro 1 recoge los contenidos en carbonatos:

- En muestras totales, tanto de la playa seca como de la zona intermareal.
- En las distintas fracciones granulométricas de muestras intermareales.

Los cuadros 2 y 3 recopilan las evoluciones, en el tiempo, de los cubicajes de arena, en una

franja intermareal de 10 m. de anchura. El cuadro 2 hace un análisis sectorial y globalizado de la playa, con datos obtenidos con el método de los trapecios. En cambio, el cuadro 3 considera, por separado, los diferentes perfiles transversales observados. La localización de estos perfiles se encuentra en la figura 2.

La figura 3 visualiza los movimientos longitudinales de la superficies topográficas de la playa (superficies de acreción y erosión), de acuerdo con las medidas del cuadro 3. Los movimientos se interpretan, en parte, con Iso diagramas de transporte para esta playa (figura 2), diseñados por Martínez (1986).

CUADRO 1

Contenidos y distribuciones de los carbonatos, en peso, en las arenas de la playa de Las Canteras (Las Palmas)

Período de seguimiento: 1983-1984		
Playa en su conjunto		
Valores calcimétricos medios, en peso, en muestras totales	Playa seca: 39,00 %	
	Zona intermareal: 38,50 %	
Fracción granulométrica de muestras intermareales	Valores calcimétricos medios en peso	
	Las Canteras N.	Las Canteras S.
	Gruesa: entre 1,00 y 0,25 mm.	47,47 %
Media: entre 1,00 y 0,15 mm.	44,57 %	39,28 %
Fina: igual o menor a 0,10 mm.	25,08 %	10,34 %

DINAMICA SEDIMENTARIA EN LA PLAYA DE LAS CANTERAS

CUADRO 2

Evolución de los incrementos de los cubicajes de arenas, en una franja intermareal de 10 m, de la playa de Las Canteras (Las Palmas). Cálculos con el método de los trapecios.

Fecha	Incrementos relativos (m ³)			
	Las Canteras N.	Playa Chica	Las Canteras S.	Totalidad de la playa
Diciembre 1985	0.000	0.000	7104.217	5745.23
Enero 1986	2310.427	158.937	2705.718	3816.09
Febrero 1986	2337.232	176.439	2940.960	4095.64
Marzo 1986	960.667	398.327	0.000	0.00
Abril 1986	1679.595	163.064	3028.021	3511.69
Mayo 1986	3093.595	250.755	3875.674	5861.03
Junio 1986	3899.850	377.322	7034.946	9953.13
Julio 1986	4138.210	441.977	9578.275	9075.08
Agosto 1986	4879.227	538.671	6628.791	10687.70
Septiembre 1986	5409.485	539.054	5205.113	9794.63
Octubre 1986	1813.585	378.182	4012.725	4845.50
Noviembre 1986	— — —	— — —	2587.407	— — —

CUADRO 3

Playa de Las Canteras (Las Palmas). Ganancias y pérdidas de arenas en los perfiles de seguimiento. Se conviene una amplitud de 2 m y una longitud de 10 m intermareal en cada perfil

Fecha	Incrementos relativos (m ³)													Totalidad de la playa
	SW ← Perfiles → NE													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Diciembre 1985	24.29	22.31	30.10	0.00	2.48	6.47	0.00	0.00	0.68	9.14	9.74	11.42	8.22	5745.23
Enero 1986	7.65	9.17	2.43	15.85	4.74	15.88	1.56	1.16	10.53	3.06	5.40	11.40	6.92	3816.09
Febrero 1986	20.24	7.06	2.93	16.36	11.23	0.00	4.08	3.18	6.34	1.48	8.32	10.24	6.48	4095.64
Marzo 1986	9.29	0.65	0.00	9.52	8.56	—	3.48	12.70	8.14	9.12	0.00	6.90	5.10	0.00
Abril 1986	3.19	7.05	12.44	12.78	5.52	7.35	2.5	1.5	9.54	0.00	4.7	10.48	4.36	3511.69
Mayo 1986	7.59	8.39	11.12	19.15	—	—	3.32	5.04	9.77	9.98	8.26	11.38	6.80	5861.03
Junio 1986	9.16	18.77	12.11	20.64	—	24.16	6.48	9.59	9.58	10.98	12.84	11.32	6.00	9953.13
Julio 1986	4.20	23.52	27.29	21.61	10.72	22.46	7.18	15.68	3.48	18.46	14.30	12.64	6.42	9075.08
Agosto 1986	0.00	14.79	7.81	37.65	18.29	2.40	14.46	15.65	5.71	22.18	14.14	11.96	6.24	10687.70
Septiembre 1986	20.35	20.41	4.07	17.99	9.38	5.32	14.42	18.17	1.26	21.72	18.28	11.78	7.46	9794.63
Octubre 1986	16.96	9.97	6.10	15.36	2.95	18.66	7.24	14.63	0.00	9.62	15.88	0.00	0.00	4845.50
Noviembre 1986	—	0.00	5.15	15.66	0.00	31.29	—	—	—	—	—	—	—	—

DISCUSIONES

1. Análisis en planta de la playa. Implicaciones de las singularidades geométricas y dinámicas en la evolución de los depósitos sedimentarios.

Las singularidades geométricas y dinámicas, que delimitan a la playa, explican, en parte, la evolución sedimentaria en este ambiente.

Los abrigos, que suponen la «Barra», determinan unos transportes por corrientes de sobrelevación. Las deposiciones, dependientes de esos transportes, dan lugar a la formación de unos tómbolos, actualmente en fase de «hemitómbolos», como describen Ahinco (1979) y Prointec (1985). Los hemitómbolos se focalizan, como era de esperar, a las alturas subcentrales de los dos segmentos principales de la perturbación geomorfológica.

El hemitómbolo más septentrional está rela-

DINAMICA SEDIMENTARIA EN LA PLAYA DE LAS CANTERAS

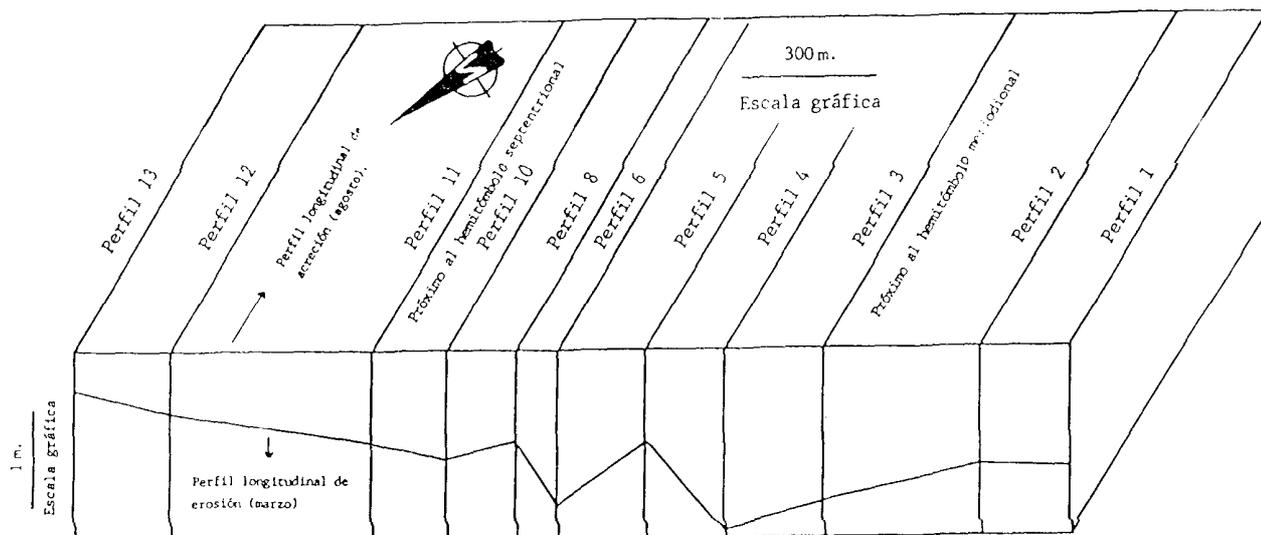


Figura 3. Movimientos longitudinales en la playa de Las Canteras (Las Palmas).

cionado con la Barra Grande y se encuentra sumergido frente al Hotel Reina Isabel. El barloomar de la formación sedimentaria mira hacia La Puntilla y el sotamar hacia La Peña de La Vieja (Peñón Central).

El hemitómbolo más meridional depende de la Barra Chica. Se encuentra entre las calles Gravina y Pelayo. El lado de barloomar mira hacia La Peña de La Vieja y el de sotamar hacia el Rincón.

Con la evolución de los dos hemitómbolos, lo hará la playa en su conjunto. Las Canteras, en su parte central, tenderá al desarrollo de una playa típica «en concha», que incluiría a la Playa Chica, aunque esta, individualmente, sea una playa encajada.

A ambos lados de la potencial concha, se desarrollarían playas mixtas, parcialmente encajadas y abrigadas (semi-conchas).

En la playa mixta septentrional, el apoyo lo representa la rasa recortada y el muro de La Puntilla. El abrigo lo proporciona el extremo N de la Barra Grande.

En la playa mixta meridional, las escolleras hacen de apoyo y el extremo S de la Barra Chica determina el abrigo.

Las actuales respuestas a las potenciales plantas de la playa son los tres arcos que describen:

- El arco central, en relación con la incipiente concha y entre el Hotel Gran Canaria y la calle Gravina.

- Los dos amplios arcos marginales, con tramos rectos, en relación con las playas mixtas.

2. Caracterización del sistema sedimentario

Los contenidos en carbonatos, en peso, en las muestras totales de arenas, oscilan alrededor de un 39,00 y 38,50 % en la playa seca y zona intermareal, respectivamente, de Las Canteras (cuadro 1).

Pero además, interesa conocer la distribución de los carbonatos, en las distintas fracciones granulométricas de las arenas, como recoge el cuadro anterior. Con estas nuevas medidas, a partir de sus interpretaciones, como propone Martínez (1987b), la playa se subdivide en dos ambientes sedimentarios:

- uno tendente a un sistema cerrado (o estático): Las Canteras N,
- y otro hacia un sistema abierto (o dinámico): Las Canteras S y frente a al bocana del Peñón Central.

Se entiende por sistema cerrado una playa en la que los procesos de erosión y acreción representan transportes de los detritos entre el estrán y la playa sumergida. En los sistemas abiertos, los procesos de acreción, en gran medida, responden a aportaciones desde fuera de la playa, y los de erosión comprenden evacuaciones hacia otros entornos.

3. Los procesos cíclicos anuales de Acreción-Erosión, en la franja intermareal de la playa.

Los cuadros 2 y 3 recogen los incrementos de los cubicajes relativos, tanto de los perfiles transversales como de la totalidad de la playa. Estos datos permiten deducir que el período de máxima acreción, para la playa globalizada, se sitúa alrededor del mes de agosto, mientras que la erosión más energética tiene lugar entorno al mes de marzo.

Esta dinámica sedimentaria está muy relacionada:

- a) Con los oleajes:
 - Predominantes del NE (del alisio).
 - Y del W-NW.
- b) Y con la orientación de la playa:
 - Resguardada geomorfológicamente del NE.
 - Y abierta al NW.

En el verano es cuando predomina el alisio, pero su oleaje llega a la playa difractado. Como en este período Las Canteras soportan los procesos de acreación más significativos, cabe suponer que el oleaje incide:

- Con la energía suficiente como para transportar y depositar arena.
- Pero lo suficientemente debilitado como para erosionar.

En invierno -- comienzo de primavera, con vientos del NE normalmente atenuados, aparecen los temporales del W-- NW, sin descartar situaciones de esporádicos alisios reforzados. En esas circunstancias se dan los procesos más importantes de pérdidas sedimentarias. Esto hace suponer que el oleaje, de los anteriores temporales, llega con energía como para erosionar y transportar.

4. Los movimientos topograficos intermareales de la playa.

La superficie topográfica de la playa, de acreción a erosión, describe los siguientes movimientos longitudinales (figura 3), de acuerdo con la clasificación y nomenclatura propuesta por Martínez et al (1987 a):

- Basculación bipolar, con desplazamiento

vertical, en cada uno de los sectores (Las Canteras N, Playa Chica y Las Canteras S).
 – Y una basculación monopolar extrema, para el conjunto del ambiente, con el eje de giro situado en el extremo N.

A partir de los movimientos longitudinales, de erosión a acreción y viceversa, se deducen que las mayores ganancias, pérdidas sedimentarias intermareales, durante el ciclo anual de sedimentación, tienen lugar:

- Frente a los dos segmentos principales de la Barra (Barra Grande y Barra Chica).
- A la altura de la bocana del Peñón Central (Peña de La Vieja).
 Y hacia el extremo meridional.

Las ganancias y pérdidas, frente a los dos segmentos principales de la Barra, se relacionan, en gran medida, con los diagramas de transporte, condicionados por las singularidades dinámicas existentes en la playa (figura 2).

Frente a la Barra Grande, los cambios volumétricos de la arena son de menor magnitud que los de frente a la Barra Chica. Obviamente, este comportamiento resulta comprensible, al estar el sector N de la playa sometida, presumiblemente, a una menor energía del oleaje (mayor protección de la Barra y olas dominantes, del NE, más difractadas).

Las ganancias y pérdidas sedimentarias anuales, en relación con estos dos segmentos implicarían deposiciones intermareales de arenas, y posteriores redistribuciones dentro del «Lagoon». El esquema sería válido, sobre todo, para Las Canteras N, en donde el sub-ambiente sedimentario tiende a un sistema cerrado.

Las ganancias y pérdidas, relativamente importantes, a la altura de la bocana de La Peña de La Vieja, se explicarían con:

- Aportes (transporte y depósito por el oleaje incidente).
- Pérdidas (erosión por el oleaje y transporte por la deriva lateral).

Lo descrito depende de las fluctuaciones estacionales del oleaje.

En el sector intermareal más meridional de la playa, a pesar de recibir los mayores impactos energéticos, se dan las mayores aportaciones sedimentarias, que luego se pierden por los pro-

cesos de erosión. De aquí podría deducirse que con un adecuado abrigo parcial del sector, aunque determine quizás una disminución de los aportes, se producirá una reducción de los procesos de erosión. El resultado de lo anterior conduciría a un aumento neto de arena en esta parte de la playa.

Hacia el extremo N de la playa, los cambios intermareales, en los cubicajes de arena, toman valores cada vez más bajos. El comportamiento en cuestión es coherente con el decaimiento, en ese sentido, de la energía del oleaje incidente dominante, por los condicionantes geomofológicos del entorno.

CONCLUSIONES

Se formula una serie de conclusiones para la playa de Las Canteras (Las Palmas), después de un seguimiento durante un ciclo anual (1986):

1. La planta de la playa tiende a describir, por transportes y deposiciones sedimentarias:

- Un arco central.
- Dos amplios arcos marginales, con tramos rectilíneos.

Esta configuración se debe, en parte, a las singularidades geométricas y dinámicas, que delimitan al ambiente sedimentario.

2. El arco septentrional, con su tramo rectilíneo, se aproxima a un sistema sedimentario cerrado (estático), en el que tiene lugar una acumulación progresiva de arenas, por aportes externos. Por lo contrario, el resto de la playa define a un sistema abierto.

3. Los procesos de acreción —erosión guardan relación con varias variables y condicionantes, a saber:

- a) La orientación de la playa:
 - Resguardada geomorfológicamente del NE.
 - Y abierta al NW.
- b) Los oleajes determinados por la climatología de superficie:
 - Predominantes del NE (del alisio).
 - Y del W-NW.
- c) Las singularidades geométricas y dinámicas delimitantes del entorno.
- d) Y los transportes de deriva lateral, en

gran parte por gradientes de sobre elevación del agua en el estrán.

4. En la franja intermareal delimitada, de la totalidad de la playa:

- El período de máxima acreción se sitúa alrededor del mes de agosto, en coincidencia con la dominancia del alisio.
- Mientras que la erosión más energética se desarrolla en torno al mes de marzo, en coincidencia con los temporales del W-NW más significativos.

5. Las ganancias y pérdidas sedimentarias determinan movimientos topográficos. En la zona intermareal de la playa, y en un ciclo anual, se describen los siguientes movimientos longitudinales:

- Basculación bipolar, con desplazamiento vertical, en cada uno de los sectores (Las Canteras N, Playa Chica y Las Canteras S).
- Y una basculación monopolar extrema, para el conjunto del ambiente.

6. Los anteriores movimientos topográficos traducen que las mayores ganancias y pérdidas sedimentarias anuales intermareales se localizan:

- Frente a los dos segmentos principales de la Barra (Barra Grande y Barra Chica).
- A la altura de la bocana del Peñón Central (Peña de La Vieja).
- Y hacia el extremo meridional.

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.
- CHARLIER, R. H.: 1987. Ponencia: Analyse cartographique appliquée a la geomorphologie cotiere. Seminario Internacional, del Consejo de Europa, sobre la Planificación y Manejo del Litoral. Bilbao, 8-17 de octubre.
- MARTINEZ, J. J.: 1986. Diagramas de corrientes en playas. Revista de Obras Públicas; n.º de octubre, 767-781.
- MARTINEZ, J.; SASTRE, J.; ALEMAN, G.; CASTRO, J.; MARTIN, A.; ROBAYNA, D.: 1987 a. Los movimientos de las superficies topográficas en las playas de arenas: Métodos de investigación e interpretación. Revista de Obras Públicas; n.º 3260; julio-agosto, 469-483.
- MARTINEZ, J. J.: 1987 b. Playas de Gran Canarias (España): Los carbonatos de sus arenas. Boletín del Instituto Español de Oceanografía (en prensa).

PROINTEC, S. A.: 1985. Toma de datos sobre estabilidad de la playa de Las Canteras y comportamiento del Arriفة Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Dirección General de Puertos y Costas. Jefatura de Puertos y Costas de Las Palmas.

PUIG ADAM, P.: 1979. Cálculo Integral. Ed. Gómez Puig. Madrid. 325 pp.

SUAREZ BORES, P.: 1980 Formas costeras. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid. 79 pp.

WRIGHT, L.; SHORT, A.: 1983. Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia, pp. 35-64, in: Komar, P. D. (Ed). C.R.C. Handbook of Coastal Processes and Erosion. C. R. C. Press, Boca Raton, Fla. 305 pp.

Jesús Martínez Martínez



Estudió Ciencias Geológicas en la Universidad de Granada, en donde defendió su Tesis Doctoral sobre «Meteorización en basaltos recientes de Canarias». Siguió un programa de formación del profesorado en el Marine Sciences Research Center, de la Universidad del Estado de Nueva York, en Stony Brook, en donde dio varias conferencias a postgraduados e investigadores, en relación con la oceanología geológica. Mantiene investigaciones comparativas, sobre procesos litorales, con el profesor doctor Bokuniewicz, del M.S.R.C. en Stony Brook (Nueva York). Impartió geología y Márgenes Continentales, y actualmente Gestión del Litoral, en la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Politécnica de Canarias, de la cual es Profesor Titular Numerario. Responsable de la Geología en la Facultad de Ciencias del Mar desde sus inicios. Colabora en la gestión litoral con el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Asesor del MOPU (Demarcación de Costas de Canarias). Tiene diversas publicaciones sobre procesos litorales.

