

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

por P. S. BORES

Catedrático de Puertos. Escuela T.S. de Ing. Caminos, Canales y Puertos, Madrid

PROLOGO

Desde su presentación en el I Curso de Geomorfología Aplicada y en el I Curso de Análisis, Planeamiento y Gestión del Medio Litoral, celebrados en 1974 y organizados por la Escuela y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, respectivamente, la CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS, popularizada con la denominación de Clasificación Genética, ha tenido una amplia difusión, tanto en nuestra Escuela, en donde ha servido de base para la enseñanza de la Geomorfología Costera en ambos niveles de ingeniería y de doctorado, como en el campo profesional, en donde ha quedado ya su terminología incorporada al léxico costero.

Aunque clasificar a nivel de CLASE es muy sencillo con nuestra clasificación no lo es tanto determinar la "ESPECIE", ya que el nombre completo de ciertas playas, con sólo dos singularidades presentes, comprende casi una docena de palabras. Por tal motivo, hemos programado la CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS, con lo que en su lenguaje coloquial se puede obtener, con el uso de un ordenador, en diversos idiomas y escasos segundos, el nombre completo de cualquier especie de playa. El programa, en APL, será presentado en las II Jornadas de Turismo Náutico, que se celebrarán el próximo mes de junio de 1978, organizadas por el Ministerio de Comercio y Turismo.

De uso más complicado que PROGRAMA es la TABLA DE CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS, preparada ya en 1974 para su inclusión en el I Curso de Geomorfología Aplicada. Esta TABLA, en su forma simplificada, junto con el texto íntegro presentado en el citado curso, fue recogida en el "Informe Varadero de las Jubias", visado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos a comienzos del año 1975.

Como el PROGRAMA, la TABLA ha sido preparada en varios idiomas, incorporándose en esta publicación la versión castellana, junto con el texto íntegro presentado en el I Curso de Geomorfología Aplicada, aún en prensa. La versión inglesa ha sido presentada y ya está editada por el III Congreso de Geología del Ingeniero, Madrid 1978.

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

La dinámica litoral —oleaje, marea meteorológica y marea astronómica incluidas las corrientes por ellas generadas—, es causa de las modificaciones del borde costero, modificaciones que se manifiestan en forma de erosión o depósito.

Ambos fenómenos geomorfológicos, erosión y depósito, junto con el transporte sólido litoral constituyen los Procesos Litorales que no son más que el "presente", el corte temporal, de la Evolución de Costas.

El equilibrio costero ideal, considerado éste desde un punto de vista estático, rara vez ocurre.

Si la dinámica litoral es apreciable actuará sobre el borde costero, trasladando normal o paralelamente a la orilla un cierto caudal sólido.

Si el movimiento de las partículas se realiza normal a la orilla y está producido por la acción del oleaje probablemente será éste un proceso reversible. Cuando la variación del estado del mar lo permita se producirá un transporte en sentido opuesto que compense parcial e incluso totalmente el desplazamiento de las partículas, restaurándose la situación primitiva. Muchas de las variaciones accidentales y estacionales —e incluso algunas hiperanuales— de las playas corresponden a este fenómeno.

Cuando el movimiento de las partículas se produce a lo largo de la orilla cabe pensar en la estabilidad únicamente desde un punto de vista dinámico. Los caudales sólidos que entran en el tramo —que puede comprender la totalidad de una playa o unidad fisiográfica— han de ser iguales a los que salen de él.

En áreas abrigadas, como el fondo de ensenadas o en zonas protegidas por pantallas naturales o artificiales— tales como espigones— cabe pensar en un equilibrio costero estático, sin renovación de las partículas.

Aunque existen excepciones, en que la marea astronómica o la meteorológica, como ocurre en el Puerto de los Alfaques, es preponderante, el oleaje es el principal agente responsable de la sedimentación y modelado de los depósitos costeros. En la mayor parte de los casos, la acción de la marea astronómica se limita a modificar el nivel de la acción del oleaje y/o actuar en puntos singulares muy localizados, como son las desembocaduras y en casos extremos los estrechos.

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

La interpretación de las formas costeras con acción del oleaje preponderante pueden realizarse analizando ésta bajo sus tres aspectos fundamentales:

- a) Acción normal del oleaje. El caso extremo ocurre con incidencia normal.
- b) Acción tangencial del oleaje, originada por la incidencia oblicua de éste.
- c) Acción diferencial del oleaje, debida al abrigo diferencial de la costa.

Acción normal del oleaje

Al propagarse el oleaje por la plataforma costera, sobre fondos de profundidad (d) decreciente, la longitud de onda (L) de cada una de las componentes y, en consecuencia del oleaje, disminuyen. Siendo las pendientes de los fondos generalmente conservadoras de altura de ola (H), el peralte (H/L), aumentará al disminuir la profundidad (d).

El aumento de peralte produce una deformación de la ola, deformación que consiste en disminuir la longitud de la cresta de la ola, con la consiguiente ampliación de la correspondiente al seno, acusándose esta deformación tanto más cuanto mayor sea el peralte.

Con olas poco deformadas la longitud de la cresta y del seno, medidas ambas por el paso del perfil instantáneo por el nivel medio, son casi iguales y, en consecuencia, los semiperíodos correspondientes de la cresta (T_c) y del seno (T_s) son también casi iguales.

Ya que las partículas líquidas recorren su trayectoria hacia adelante durante el paso de la cresta y hacia atrás durante el paso del seno, las velocidades orbitarias en el fondo habrán de ser casi iguales, pues han de recorrer el mismo espacio en casi el mismo tiempo.

Las partículas sólidas del fondo cuyo umbral de erosión sea inferior al de las velocidades orbitarias en el fondo sufrirán un transporte hacia adelante prácticamente igual que hacia atrás y, en consecuencia, si otras circunstancias no concurren y el fondo es horizontal, el movimiento de estas

partículas se reduce a una simple oscilación alrededor de la posición media.

Cuando la deformación de las ondas componentes y, en consecuencia, la del oleaje, crece, al propagarse éste por la plataforma costera y disminuir la profundidad, el transporte hacia adelante, por el paso de la cresta, y hacia atrás, por el paso del seno, ya no serán iguales y por tanto, si el fondo es horizontal; existirá un saldo positivo de transporte sólido hacia tierra, lo que produciría, en estas condiciones ideales iniciales, una acumulación de áridos en las inmediaciones del borde costero.

La acumulación de áridos debida al proceso que acabamos de describir y/o a cualquier otra causa produce sobre el fondo unas pendientes, que en la situación de equilibrio serán las que originen un saldo nulo de transporte sólido.

Ya que la deformación de las olas y, en consecuencia, el saldo de transporte sólido crece al disminuir la profundidad, la pendiente de la playa aumentará desde el punto en el que la deformación sea inapreciable —PUNTO NEUTRO o PUNTO DE CORNAGLIA— hasta el punto de rotura, constituyendo lo que denominamos PLAYA SUMERGIDA. Ver figura 1.

La experimentación realizada muestra que además del peralte (H/L) la pendiente de la PLAYA SUMERGIDA es función de la profundidad relativa (d/L), creciendo al disminuir este parámetro.

El fenómeno de la rotura cambia radicalmente el comportamiento dinámico del oleaje. La rotura de cada una de las olas lanza sobre el ESTRAN —parte del alzado de la playa comprendido entre el punto o zona de rotura y el límite alcanzado por las máximas olas rotas, ver figura 1— un volumen líquido que con mayor velocidad en superficie que en el fondo asciende por la playa perdiendo velocidad y arrastrando consigo gran cantidad de partículas. Perdida su energía cinética, parcialmente por rozamiento con el fondo y parcialmente por ganancia de potencial,

comienza a descender la masa líquida con velocidad creciente según alcanza niveles inferiores, transformándose la energía potencial adquirida durante el avance de la ola rota en energía cinética nuevamente.

Esta CORRIENTE DE RETORNO, cuyas velocidades aumentan hacia el mar, penetra en la línea de rompientes arrastrando las partículas del fondo, principalmente las de menor tamaño, parte de las cuales habían sido transportadas por la propia ola rota hacia tierra durante su ascenso por el ESTRAN.

La pendiente resultante en el estrán por el descenso de la ola rota será tanto mayor cuanto menor sea la velocidad de erosión de la masa líquida descendente y cuanto mayor sea el tamaño de las partículas del fondo. Por esta razón las playas de gravas tienen pendientes en el estrán superiores a las correspondientes de las playas de arena.

Desde un punto de vista dinámico, la forma en alzado de una playa o PERFIL DE EQUILIBRIO puede entonces considerarse como constituido por dos tramos. Uno perennemente cubierto por el mar —para un estado de niveles y del mar—, que denominamos PLAYA SUMERGIDA, y que se inicia en el PUNTO NEUTRO, en el que las pendientes crecen al disminuir la profundidad y las partículas se encuentran en equilibrio dinámico —hacia abajo— y otro, alternativamente bañado por el mar, que denominamos ESTRAN, con pendientes decrecientes desde el punto alcanzado por las máximas olas —para aquel estado de niveles y del mar— hasta el punto de rotura.

La amplia investigación realizada por un numeroso grupo de investigadores del M.I.T. —Ippen, Vema, Eagleson y otros— ha logrado la formulación del perfil de la PLAYA SUMERGIDA.

Variaciones accidentales y estacionales del perfil de equilibrio

El perfil de equilibrio de una playa formado por el oleaje reinante puede sufrir grandes

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

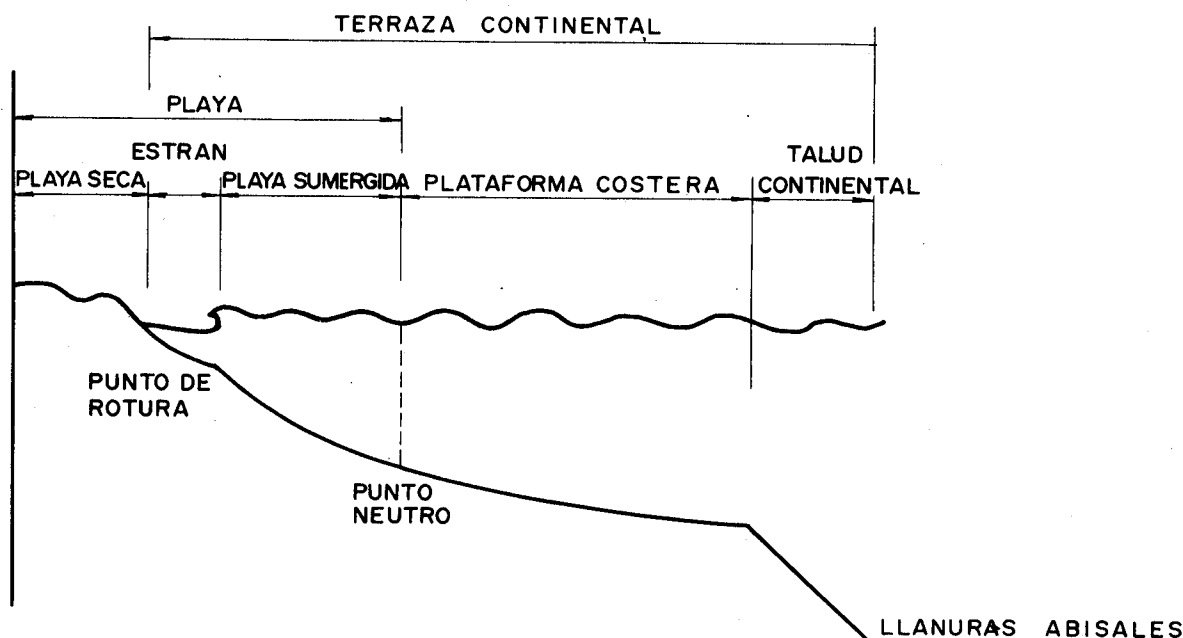


Figura . 1 .

modificaciones ante la presencia de un solo temporal, particularmente si el manto de materiales sueltos es escaso, no tiene gran espesor.

Las observaciones en la naturaleza y los ensayos en laboratorio muestran que cuando se presenta un temporal, particularmente si el oleaje es muy peraltado, el punto de rotura avanza hacia el mar, mientras que la PLAYA SECA —parte de la playa no afectada por el oleaje reinante— resulta erosionada tanto más cuanto mayor es la energía y en ciertos casos la duración del temporal.

Estas variaciones del PERFIL DE EQUILIBRIO tienen una explicación lógica. En efecto, la profundidad a que rompe el oleaje depende del peralte y otros parámetros pero fundamentalmente es función de la pendiente.

Con nivel del mar constante la profundidad que cumple la condición de rotura será mayor, al ser mayor la altura de ola y en consecuencia el punto de rotura se alejará de tierra.

Al disminuir la profundidad relativa (d/L) y más acentuadamente al crecer el peralte, la pendiente en los diversos puntos de la PLAYA SUMERGIDA crece-

rá. Por otra parte, la mayor altura de ola y mayor período del temporal originan un mayor caudal de la ola rota y mayor celeridad en el punto de rotura. Siendo la velocidad orbitaria igual a la celeridad en este punto —condición de rotura— la masa líquida lanzada al estrán por cada ola rota tendrá mayor volumen y velocidad.

Esta mayor energía permite a la ola rota alcanzar superiores niveles en el estrán y, en consecuencia, adquirir mayores velocidades en su descenso por el estrán. La pendiente capaz de mantenerse, para una granulometría dada y para cada punto del estrán, será menor que la correspondiente al oleaje reinante.

La secuencia a continuación, figura 2, muestra los perfiles correspondientes a dos estados del mar con nivel energético muy diferente —oleaje reinante y temporal— así como los volúmenes de los materiales sueltos que se desplazan a mayores profundidades como consecuencia de la presentación del temporal.

Las variaciones estacionales —y las hiperanuales, si son acusadas— se explican en términos análogos a los de las variacio-

nes accidentales descritas, debidas a la presentación de un temporal.

La presencia de mareas, astronómicas o meteorológicas, difumina parcialmente este efecto, extendiéndolo a una zona más amplia.

Acción tangencial del oleaje

Según acabamos de ver las variaciones accidentales y estacionales del perfil de una playa no constituyen propiamente un transporte sólido litoral, ni tampoco representa erosión de la playa, puesto que la totalidad del volumen de áridos queda sobre el perfil, con las MISMAS PARTICULAS, salvo la pequeña fracción que por abrasión llega a adquirir un tamaño tan minúsculo que puede ser transportada por las corrientes costeras y depositarse en fondos profundos, lejos de la playa.

La DINAMICA LITORAL capaz de conservar esta situación de equilibrio "estático" debe estar exenta de toda componente paralela a la orilla. Si esto no ocurre sobre la totalidad del perfil instantáneo de la playa existirá una componente paralela a la orilla y, en consecuencia, se

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

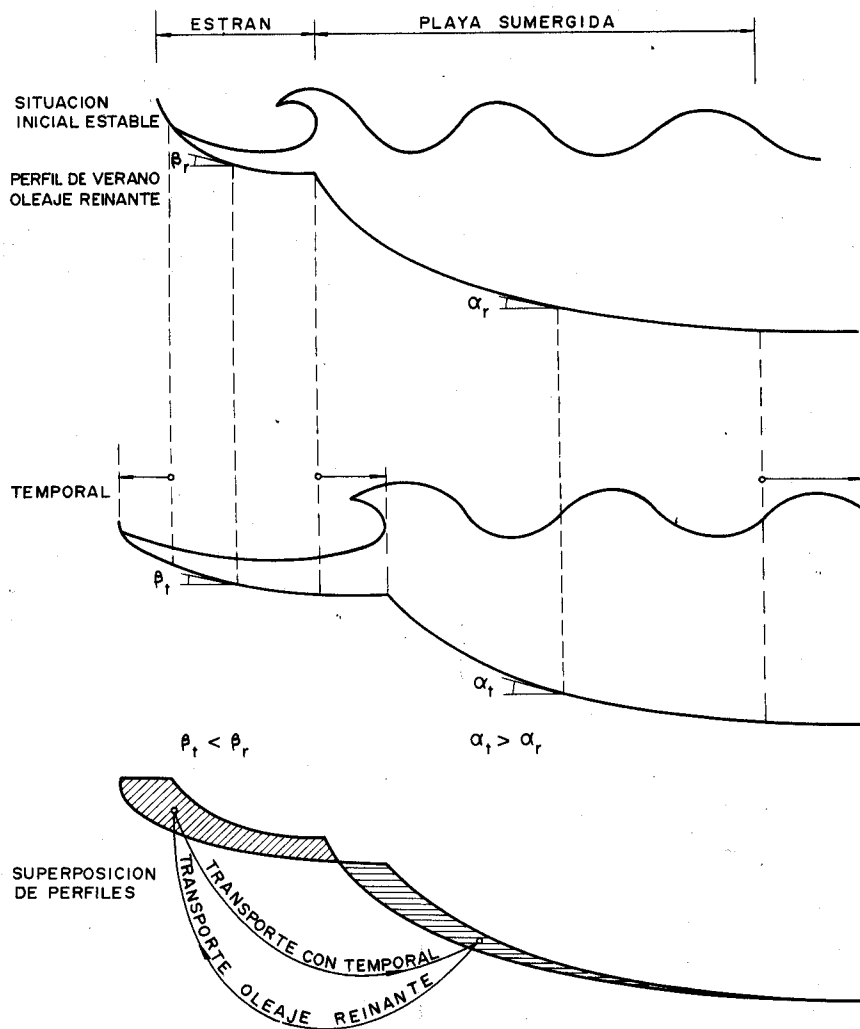


Figura. 2.

producirá un **TRANSPORTE SOLIDO LITORAL**. El equilibrio de la sección sólo será posible entonces, si considerando un tramo elemental de costa, de longitud (dx) y que comprenda la sección, el caudal sólido que entra en el tramo es igual al que sale de él.

Según hemos visto en el apartado anterior la rotura de cada ola lanza sobre el estrán una masa líquida cuyo volumen depende fundamentalmente de la altura de ola y cuya velocidad es igual a la celeridad de la ola en el instante de la rotura.

Si el abordaje de la ola se realiza con un ángulo distinto del normal, es decir si la incidencia es oblicua, formando la cresta de la ola un ángulo

$$\alpha \neq 90^\circ$$

con la batimétrica en el punto de rotura la masa líquida ascenderá oblicuamente por la playa hasta alcanzar el límite del estrán con la playa seca. En este punto, la velocidad se hará nula iniciando su descenso según la línea de máxima pendiente. En consecuencia la trayectoria de las partículas forma una especie de sierra a lo largo de la cual las velocidades son variables.

El efecto medio puede visualizarse si contemplamos únicamente el macrofenómeno, "tal como observaría un espectador que se situase sobre la playa a suficiente altura para no poder apreciar el periódico ascenso y descenso del oleaje en el estrán. Para este observador las particu-

las fluidas, cuyo movimiento podría visualizarse mediante un flotador, describirían trayectorias rectilíneas a lo largo de la playa, con velocidad constante". La resultante del complicado movimiento de las partículas en el estrán puede simularse mediante una corriente uniforme que circule por el estrán y sus inmediaciones, ya que la rotura del oleaje sólo en contados casos es puntual.

En nuestra opinión, una rotura en fases (spilling) produce mayor transporte sólido litoral que una rotura única (plunging), pues extiende a zonas de la playa sumergida los efectos de la incidencia oblicua del oleaje. Este puede ser un motivo por el cual se explique el gran transporte sólido originado por los temporales en sus fases transitorias.

En ausencia de abrigo, cuando el gradiente de altura de ola a lo largo de la orilla es nulo, el caudal sólido litoral es función de las características del oleaje y de la costa, pudiendo escribirse:

$$(2) \quad Q = Q(\alpha, H, T, l, i, \mu)$$

en donde (H) y (T) son la altura de ola y el período característicos, (l) e (i) la anchura y pendiente del estrán, (α) el ángulo de abordaje y (μ) un parámetro representativo de la modalidad y características de la rotura del oleaje.

Diversos investigadores han considerado este problema, proponiendo expresiones del transporte sólido

$$Q = Q(\alpha, E)$$

funciones de la energía y del ángulo de abordaje del oleaje, Caldwell, Larras, etc.

La velocidad media de la corriente también ha sido considerada, Putnam y otros (1949), etcétera, obteniéndose expresiones dependientes de un mayor número de parámetros que en el caso anterior, de la forma

$$V = V(\alpha, H, T, l, i)$$

La estructura de estas expresiones, principalmente en su relación con el ángulo de incidencia, está de acuerdo con las observaciones realizadas sobre transporte sólido litoral. Parece entonces oportuno admitir una relación entre ($V \alpha$) y ($Q \alpha$) de la forma

$$(3) \quad Q \alpha = Q(V \alpha, l, i, \mu)$$

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

Acción diferencial del oleaje

El abrigo diferencial influye también sobre la dinámica del borde costero. La masa líquida lanzada por la rotura de cada una de las olas sobre el estrán asciende por este, según ya indicamos, y después de ocupar niveles superiores a los de su situación dentro de la forma ola descendiente nuevamente, seguida por nuevas olas rotas.

Como puede demostrarse fácilmente —colocando los correspondientes registradores— en este proceso parte de la energía cinética de la ola rota se transforma en energía potencial, quedando el nivel medio en el estrán —prácticamente este fenómeno sólo le afecta a él— sobreelevado por encima del nivel medio del mar una cantidad (S) que es función de las caracte-

rísticas del oleaje y de las de la playa, así

$$(4) \quad S = S(H, T, l, i, \mu)$$

La diferencia de abrigo a lo largo de la costa origina, para un estado del mar dado, alturas de ola variables a lo largo de la línea de rotura. Siendo la sobreelevación en el estrán una función de la altura de ola en el punto de rotura existirá un gradiente de sobreelevación, tanto más acusado cuanto mayor sea la diferencia de abrigo, que dará lugar a una CORRIENTE DE ABRIGO o CORRIENTE DE GRADIENTE DE SOBREELEVACION, cuya velocidad será función del gradiente de sobreelevación (∇S) y de las características geométricas y físicas del estrán. Así

$$(5) \quad V_s = V(\nabla S, l, i, \mu, n)$$

En la mayor parte de los casos prácticos, la configuración y características físicas del estrán

son uniformes y, en consecuencia, el parámetro (n) puede ser considerado constante. Por tanto

$$(6) \quad V_s = V(\nabla S, l, i, \mu)$$

Análogamente al caso anterior el abrigo diferencial, caracterizado por la velocidad (V_s) ha de ser responsable de un transporte sólido litoral que dependerá de la magnitud de esta velocidad y de las características geométricas del estrán. En consecuencia

$$(7) \quad Q_s = Q(V_s, l, i, \mu)$$

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE UN TRAMO DE COSTA

Por definición, UN TRAMO DE COSTA, QUE PUEDE COMPENDER PARTE O LA TOTALIDAD DE UNA PLAYA O UNIDAD FISIOGRAFICA, ESTA EN EQUILIBRIO CUANDO LOS CAUDALES SOLIDOS QUE INGRESAN EN EL TRAMO SON IGUALES A LOS QUE SALEN DE EL.

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS SIMPLES

ACCION DEL OLEAJE PREPONDERANTE

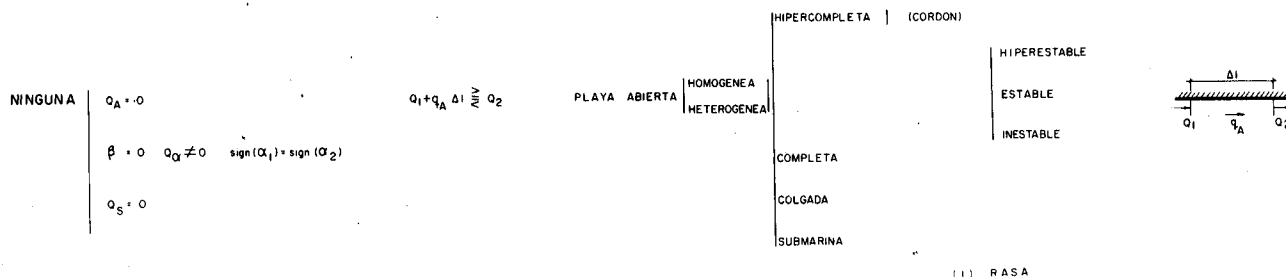
BORES (1.974)

ANALISIS EN ALZADO					ANALISIS EN PLANTA (SINGULARIDADES)		PAGINA
NATURALEZA DEL FONDO		PERFIL DE EQUILIBRIO			VARIEDAD	MODALIDAD	
FIJO	SUBHORIZONTAL						
	SUBVERTICAL						
MOVIL	HOMOGENEO	COMPLETO	(≡ COMPLETA)				
	HETEROGENEO	INCOMPLETO	CON	SUSTENTACION (≡ COLGADA)			
			SIN	SUSTENTACION (≡ SUBMARINA)			
			NINGUNA				
			UNICA	MASICA	2.1		
				GEOMETRICA	2.2		
				DINAMICA	2.3		
			DOBLE	MASICA	3.1		
				GEOMETRICA	3.2		
				DINAMICA	3.3		
			MIXTA	MASICA + MASICA	4.1		
				MASICA + GEOMETRICA	4.2		
				GEOMETRICA + GEOMETRICA	4.3		
				GEOMETRICA + MASICA	4.4		
				MASICA + DINAMICA	4.5		
				DINAMICA + MASICA	4.6		
				GEOMETRICA + DINAMICA	4.7		
				DINAMICA + GEOMETRICA	4.8		
	DINAMICA + DINAMICA	4.9					

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

FONDO FIJO SUPERHORIZONTAL $\equiv$ RASA

FONDO FIJO SUBVERTICAL $\equiv$ ALTA



Cuando los aportes son superiores a las pérdidas, el tramo será **HIPERESTABLE**, con formación de depósito, mientras que en caso contrario será **INESTABLE**, prosperando la erosión.

Si la condición de
HIPERESTABILIDAD
ESTABILIDAD
INESTABILIDAD

se cumple con aportes y/o pérdidas superiores a cero, es decir, **NO NULOS**, la

HIPERESTABILIDAD
ESTABILIDAD
INESTABILIDAD

será **DINAMICA**, ya que las partículas sólidas existentes en el tramo no son siempre las mismas, es decir, se renuevan. En otro caso, cuando ambos caudales, de aporte y pérdida son **NULOS**, la **ESTABILIDAD** —única alternativa posible— será **ESTATICA**, pues las partículas sólidas del tramo son siempre las mismas.

Tanto los aportes como las pérdidas de áridos en un tramo pueden ser de variada naturaleza. Además del transporte sólido litoral, originado por incidencia oblicua del oleaje y por el gradiente de sobre elevación, que ingresan en el tramo los caudales $(Q_A)_1$ y $(Q_S)_1$ respectivamente, por el extremo de barlovento y extraen $(Q_A)_2$ y $(Q_S)_2$ por el de

sotavento, caben otros aportes, de naturaleza química, biológica, geomorfológica, etc.

Las especiales características de la micrometeorología litoral y del borde costero más frecuentemente facilitan la pérdida que el aporte por los procesos eólicos. Grandes formaciones de dunas, con origen en las playas, se extienden, en muchas costas de la Tierra, por el borde costero e incluso, como sucede en algunas zonas áridas y desérticas, avanzan en amplios frentes por el interior. Eventualmente estas formaciones eólicas de origen costero, o continental, pueden alcanzar nuevamente la costa, alimentando el aparato litoral.

Los restos de organismos colonizadores del tramo pueden proporcionar un aporte biogénico de importancia, algunas veces preponderante. A este aporte se suman los depósitos de las suspensiones más finas y los precipitados de las sales disueltas.

Los procesos de abrasión y disolución por la acción del mar pueden ser muy activos sobre partículas de determinadas especies mineralógicas, especialmente en costas batidas.

Estos y otros aportes y pérdidas que puedan ocurrir, nos permiten expresar la condición de estabili-

dad de un tramo de costa en la forma

$$(Q_A + Q_S)_1 + q \Delta l \begin{cases} \geq (Q_A + Q_S)_2 & \text{HIPERESTABILIDAD} \\ = & \text{ESTABILIDAD} \\ < & \text{INESTABILIDAD} \end{cases}$$

que puede ser simplificada

$$Q_1 + q \Delta l \begin{cases} \geq Q_2 & \text{HIPERESTABILIDAD} \\ = & \text{ESTABILIDAD} \\ < & \text{INESTABILIDAD} \end{cases}$$

en donde

q es la resultante de todos los aportes y pérdidas, por unidad de longitud, excepto los correspondientes al transporte sólido litoral

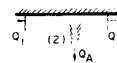
y Δl es la longitud del tramo.

Intencionalmente hemos aludido mencionar aquí, hasta ahora, una **MODALIDAD** sumamente importante de la alimentación de materiales sueltos costera, la ocurrente en ciertos **PUNTOS SINGULARES**, en ciertas **SINGULARIDADES**, DE LA COSTA, tales desembocaduras, cañones submarinos o puntos localizados de vertido y/o extracción áridos por el hombre.

Los particulares efectos de estas **SINGULARIDADES MASICAS** serán tratados en el apartado siguiente, junto con los de las otras **MODALIDADES DE SINGULARIDAD COSTERA**.

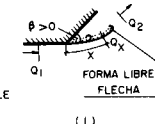
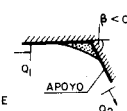
CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

UNICA	MASICA	$Q_A > 0$ (APORTE)	$Q_A > Q_2$	BRAZO DELTAICO FUNCIONAL				
			$Q_A > 0$		FRENTE DELTAICO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
			$Q_1 + Q_A + q_A \Delta t \neq 0$					
		$Q_A < 0$ (PERDIDAS)	$Q_2 = 0$					HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
			$Q_1 + Q_A + q_A \Delta t \neq 0$		PLAYA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE DERIVADO PARCIALMENTE
			$Q_2 > 0$					HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
			$Q_1 + Q_A + q_A \Delta t \neq 0$					



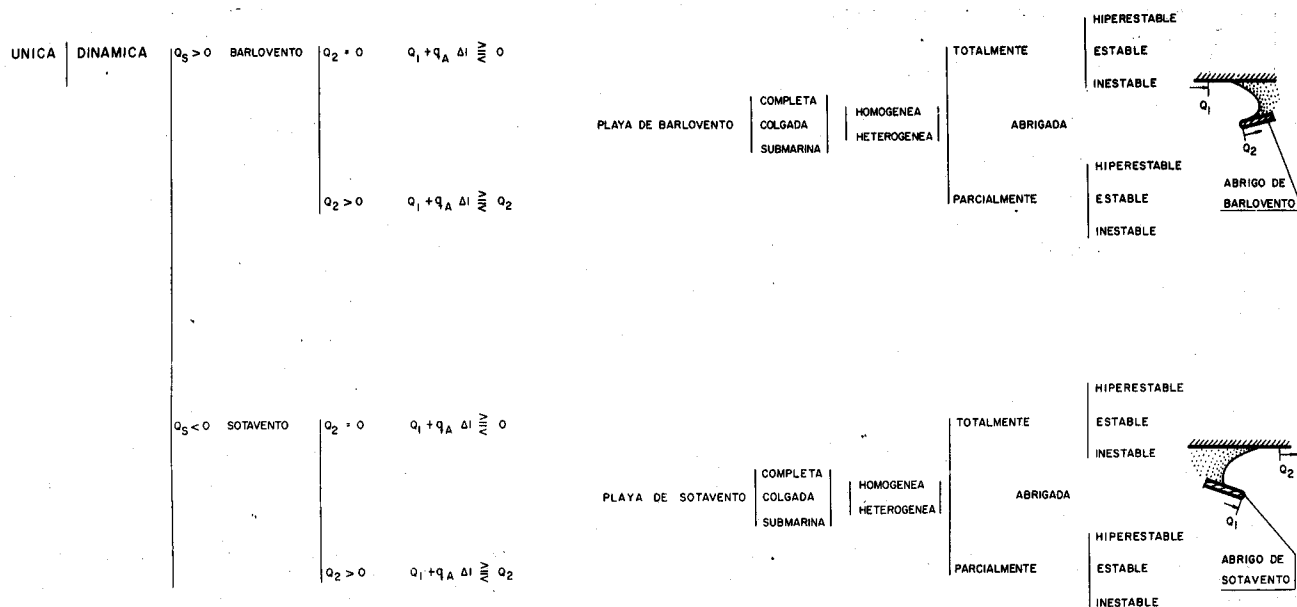
- (1) APORTE NATURAL Y/O ARTIFICIAL LOCALIZADO : DESEMBOLCADURA , ETC
(2) PERDIDA NATURAL Y/O ARTIFICIAL LOCALIZADA : CAÑON SUBMARINO , ETC

UNICA	GEOMETRICA	$\beta < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + q_A \Delta t \neq 0$				
					PLAYA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
			$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t \neq 0$				HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
		$\beta > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + q_A \Delta t \neq 0$				HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
			$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t \neq 0$	FLECHA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE LIBRE PARCIALMENTE



- (1) CONDICION PARA CADA X

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS



SINGULARIDADES COSTERAS

Las DISCONTINUIDADES DE ALIMENTACION —aporte y/o pérdidas localizadas— DE CONFIGURACION DE LA COSTA —por variación brusca y/o acusada de alineación— Y DE LA DINAMICA LITORAL— por variación de abrigo, abrigo diferencial— CONSTITUYEN LAS TRES MODALIDADES —MASICA, GEOMETRICA y DINAMICA— DE LAS SINGULARIDADES COSTERAS, que pueden presentarse en el análisis de estabilidad de un tramo de costa, tramo que, como ya indicamos, puede comprender parte o la totalidad de una playa o unidad fisiográfica.

Estas SINGULARIDADES pueden estar formadas por desembocaduras, cañones submarinos y/o rellenos o extracciones artificiales o bien estar constituidas por obstáculos naturales o artificiales, tales como espigones, pudiendo ser permeables o impermeables, rebasables o irrebasables, cortos o largos, y crear BARRERAS LITORALES TOTALES o PARCIALES al paso

de transporte sólido, según que

$Q_2 = 0$ BARRERA TOTAL
 $Q_2 > 0$ BARRERA PARCIAL

En cada tramo puede existir una VARIEDAD DE SINGULARIDADES COSTERAS. Bien ninguna, una —en cuyo caso resultan las FORMAS ELEMENTALES— dos de la misma MODALIDAD, que originan las FORMAS DOBLES dos de distinta MODALIDAD —FORMAS MIXTAS— o bien varias, de igual o distinta MODALIDAD, en cuyo caso resultan las FORMAS MULTIPLES propiamente dichas y las FORMAS MIXTAS MULTIPLES, respectivamente.

En FORMAS DE VARIEDAD SUPERIOR —dobles, mixtas o múltiples— cabe la posibilidad de identidad o diferencia entre la EFICACIA —TOTAL O PARCIAL— de las SINGULARIDADES presentes en el tramo, pudiendo, en el caso de dos singularidades, presentarse las siguientes alternativas

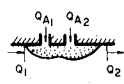
PARCIAL — PARCIAL
PARCIAL — TOTAL
TOTAL — TOTAL
TOTAL — PARCIAL

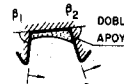
Los CRITERIOS de ESTABILIDAD, introducidos en el apartado anterior, y los basados en la VARIEDAD, MODALIDAD y EFICACIA de las SINGULARIDADES presentes, todos ellos derivados del ANALISIS EN PLANTA DEL TRAMO, se complementan con los CRITERIOS derivados de la SECCION TRANSVERSAL, que analizamos en sus dos aspectos: MINERALOGICO —naturaleza del fondo— y MORFOLOGICO —configuración del perfil de equilibrio.

En ciertos casos, frecuentes en relación con desembocaduras, cabe la presencia de dos o más especies granulométricas, pudiendo el tramo o playa, ser HOMOGeneo, en el caso de existir una sola especie granulométrica, o bien HETEROGeneo, cuando existen dos o más.

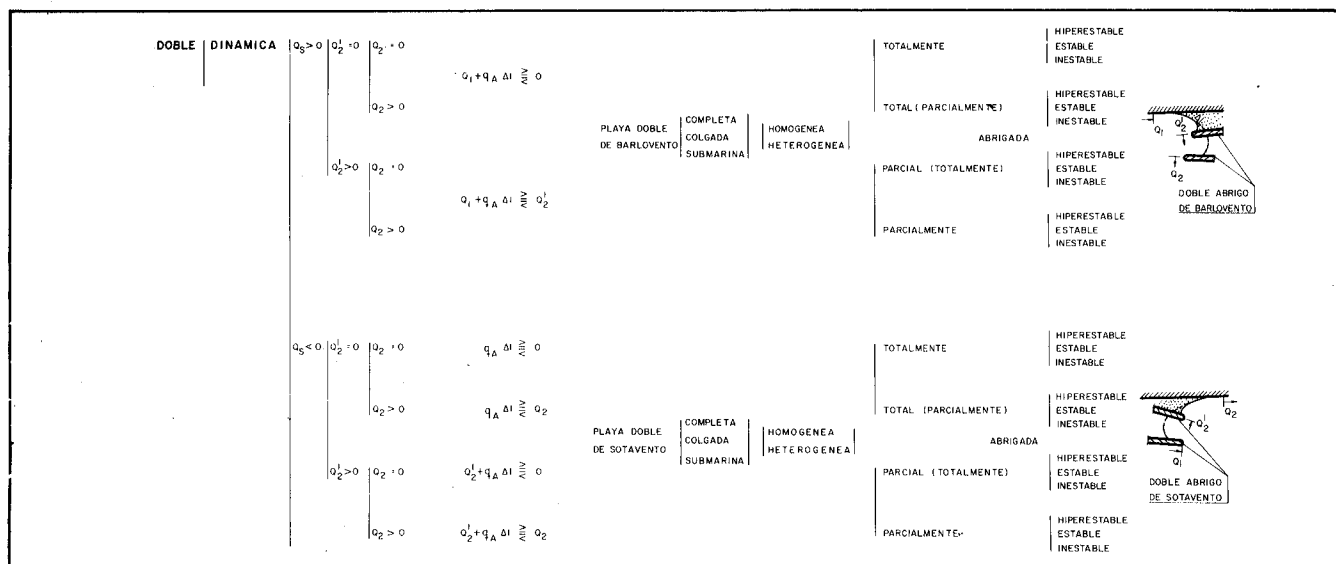
La acción del oleaje es responsable, según ya indicamos, del perfil de equilibrio, pero en costas de acantilados es frecuente que el substratum rocoso "aflore" sobre el perfil de equilibrio y parte o la totalidad del estrán y/o de la playa sumergida pueden no existir.

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

DOBLE	MASICA	$Q_A > 0$	$Q_1 + \sum Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	FRENTE DELTAICO DOBLE	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_A < 0$	$Q_2 = 0 \quad Q_1 + \sum Q_A + Q_A \Delta l = 0$		PLAYA DOBLE COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_2 > 0 \quad Q_1 + \sum Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$					DERIVADA ESTABLE INESTABLE	

DOBLE	GEOMETRICA	$\beta < 0$	$Q_2 = 0 \quad Q_1 + Q_A \Delta l \neq 0$	PLAYA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE ENCAJADA	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_2 > 0 \quad Q_1 + Q_A \Delta l \neq 0$			FLECHA DOBLE		PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$\beta > 0$	$Q_1 + Q_2 = 0$ $Q_A \Delta l \geq Q_1 + Q_2$				TOTALMENTE LIBRE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS



Cuando esto ocurre, la parte o partes del perfil de equilibrio aisladas en profundidad se denominarán **PLAYAS SUBMARINAS —FUNCIONALES** si se encuentran a niveles superiores al punto neutro y **RELICTAS** en otro caso, correspondiendo a niveles del mar inferiores al actual—. La parte superior del perfil que alcanza la superficie, al menos con algún estado de marea, y queda sostenida por el afloramiento rocoso, será denominada **PLAYA COLGADA**.

Cuando el fondo móvil permite la inscripción **ESTRICTA** del **PERFIL DE EQUILIBRIO**, llegando el límite superior del estrán a la base del acantilado se forma una **PLAYA DE PIE**, frecuentes en el caso de acantilados neógenos poco cementados y fácilmente erosionables por el oleaje.

Si la formación marina de materiales sueltos rebasa ampliamente el perfil de equilibrio, formando un depósito cuya superficie muy frecuentemente se encuentra modificada por los agentes geomorfológicos subaéreos y/o colonizada por la vegetación, será denominada **PLAYA CORDON**. En ocasiones la **PLAYA CORDON**, o simplemente **CORDON**, puede aislar una **LAGUNA LITORAL**, que evolucionará en **MARISMA**, en mares con marea, o en **MARJAL**, en mares sin marea.

En las páginas a continuación se presenta "in extenso" la

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS SIMPLES CON ACCION DEL OLEAJE PREPONDERANTE, incluyéndose los esquemas de las diferentes clases de formas costeras.

De extensión mucho más reducida que la **CLASIFICACION** que aquí presentamos, elaborada en detalle en el verano de 1974 para su inclusión en la publicación de este I Curso de Geomorfología Aplicada, es la tabla incluida en el II Curso de Análisis, Planeamiento y Gestión del Medio Litoral en donde se pone un énfasis especial en destacar la influencia de la acción del oleaje —normal, tangencial y/o diferencial— en la génesis de las formas costeras.

La denominación adoptada para las diferentes clases de formas costeras corresponde a la ya aceptada en nuestro idioma o se basa en la modalidad de las singularidades o en el proceso de generación de aquellas.

A diferencia de la presente clasificación de **FORMAS COSTERAS —SHORE CLASSIFICATION—** las **CLASIFICACIONES DE COSTAS —COASTAL CLASSIFICATIONS—** propuestas por numerosos autores, Johnson (1919), Shepard (1937), Cotton (1952), Valentín (1952), Davies (1964), Bloom (1965) y otros, se refieren a las formas macroscópicas de la costa y no al borde costero, a la playa.

BIBLIOGRAFIA

- Bloom, A. L. (1965): *The explanatory description of coast*. Zeits fur Geomorph. - NF 9.
- Cadwell, J. M. (1956): *Wave action and sand movement near Anaheim Bay, California*. Beach Erosion Board, Techn. Memo. 68.
- Cotton, C. A. (1952): *Criteria for the classification of coasts*. 17th. Int. Geog. Congr.
- Davies, J. L. (1964): *A morphogenetic approach to world shorelines*. Zeits fur Geomorph. 8.
- Iribarren, R. (1964): *Corrientes de ola*. Revista de Obras Públicas.
- Johnson, D. W. (1919): *Shore processes and shoreline development*. Wiley, New York.
- Putman, J. A.; Munk, W. H.; Traylor, M. A. (1949): *The prediction of longshore currents*. Trans. Amer. Geoph. Union, 30.
- Shepard, F. P. (1937): *Revised classification of marine shorelines*. Journ. Geol. 45.
- Valentin, H. (1952): *Die Kusten der Erde*. Petermanns geog. Mitt. 246.

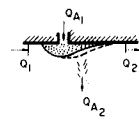
BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

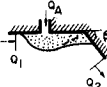
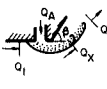
- Bores, P. S. (1974): *Formas litorales estables*. Curso de Análisis, Planeamiento y Gestión del medio Litoral. Colegio Ing. Caminos.
- (1974): *Génesis y Clasificación genética de Formas Costeras*. I Curso de Geomorfología Aplicada. Esc. Ing. Caminos. Madrid. (En prensa).
- (1978): *Shore Classification*. III Inter. Cong. of Eng. Geology. Madrid.

ABSTRACT

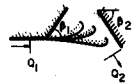
Coastal forms, with prevailing wind wave action, are analyzed and classified considering the variety —single, double, mixed, etc.— modality —massic, geometric or dynamic— and efficiency —total or partial— of the coastal singularities present, as well as their stability condition —hyperstable, stable or unstable— and the beach profile characteristics. Taking into account only one and two coastal singularities more than a thousand different beaches are possible. Results are presented in a tabular form.

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

MIXTA	MASICA + MASICA	$Q_{A1} > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	FRENTE DELTAICO MIXTO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE DERIVADO DE SOTAVENTO PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_{A2} < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$					HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_{A1} < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$					HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_{A2} > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$					HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	

MIXTA	MASICA + GEOMETRICA	$Q_A > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	FRENTE DELTAICO MIXTO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE	APOYADO DE SOTAVENTO	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$\theta < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$				PARCIALMENTE		HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_A < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A \times Q_X$				HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE			
		$\theta > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A \times Q_X$				HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE			
		$Q_A < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	FLECHA MIXTA DELTAICA DE SOTAVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE	LIBRE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
$\theta < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE							
$Q_A < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE								
$\theta < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE								
		$Q_A < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	PLAYA MIXTA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE	APOYADA	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
$\theta < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE							
$Q_A < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE							
$\theta < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta l \neq 0$	PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE							
		$Q_A > 0$	SINGULARIDADES UNICAS INDEPENDIENTES								

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

MIXTA	GEOMETRICA +	$\theta_1 > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + q_A \Delta \text{div } 0$	FLECHA MIXTA	COMPLETA	HOMOGENEA	TOTALMENTE	APOYADA	HIPERESTABLE	
	GEOMETRICA	$\theta_2 < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta \text{div } Q_2$		COLGADA				HETEROGENEA	
INESTABLE											
HIPERESTABLE											
ESTABLE											
INESTABLE											

$\theta_1 < 0$ SINGULARIDADES UNICAS
 $\theta_2 > 0$ INDEPENDIENTES

MIXTA	GEOMETRICA + MASICA	$\theta < 0$	$Q_1 = 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \Delta \text{div}$	FRENTE DELTAICO MIXTO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE	APOYADA DE BARLOVENTO	HIPERESTABLE
		$Q_A > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \Delta \text{div}$				ESTABLE		
								INESTABLE		
		$\theta > 0$	SINGULARIDADES UNICAS					PARCIALMENTE		HIPERESTABLE
		$Q_A > 0$	INDEPENDIENTE							ESTABLE
										INESTABLE
		$\theta > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \Delta \text{div}$	FLECHA MIXTA DELTAICA DE BARLOVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE	APOYADA	HIPERESTABLE
		$Q_A > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \Delta \text{div}$				ESTABLE		
								PARCIALMENTE		INESTABLE
										HIPERESTABLE
										ESTABLE
										INESTABLE
		$\theta > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \times \text{div}$	FLECHA MIXTA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE	LIBRE	HIPERESTABLE
		$Q_A < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \times \text{div}$				ESTABLE		
			$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \times \text{div}$				INESTABLE		
								PARCIALMENTE		HIPERESTABLE
										ESTABLE
										INESTABLE
			$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \times \text{div}$	FLECHA MIXTA	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE	LIBRE	HIPERESTABLE
			$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \times \text{div}$				ESTABLE		
			$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + q_A \times \text{div}$				INESTABLE		
								PARCIALMENTE		HIPERESTABLE
										ESTABLE
										INESTABLE

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

MIXTA	MASICA + DINAMICA	$Q_A > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq 0$	FRENTE DELTAICO MIXTO DE BARLOVENTO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE
		$Q_S > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq Q_2$					
		$Q_A < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq 0$					
		$Q_S > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq Q_2$					
PLAYA MIXTA DE BARLOVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	DERIVADA	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE		
PLAYA MIXTA DE SOTAVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	DERIVADA	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE		
FRENTE DELTAICO MIXTO DE SOTAVENTO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE		

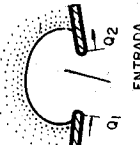
MIXTA	DINAMICA + MASICA	$Q_S < 0$	$Q_2^1 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq 0$	PLAYA MIXTA DE SOTAVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	DERIVADA	TOTALMENTE	ABRIGADA	HIPERESTABLE				
		$Q_A < 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq Q_2$					PARCIALMENTE	HIPERESTABLE					
		$Q_2^1 > 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq 0$					TOTALMENTE	ESTABLE					
		$Q_2 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq Q_2$					PARCIALMENTE	INESTABLE					
FRENTE DELTAICO MIXTO DE SOTAVENTO	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE				
													$Q_S < 0$	$Q_2 = 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq 0$
													$Q_A > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq Q_2$
													$Q_2 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + Q_A + Q_A \Delta \neq Q_2$

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

MIXTA	GEOMETRICA + DINAMICA				FLECHA MIXTA DE BARLOVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE LIBRE	TOTALMENTE ABRIGADA	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$\theta > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$							
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						
		$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2						

MIXTA	DINAMICA + GEOMETRICA				FLECHA MIXTA DE BARLOVENTO	COMPLETA COLGADA SUBMARINA	HOMOGENEA HETEROGENEA	TOTALMENTE APOYADA	TOTALMENTE ABRIGADA	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$\theta > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$							
		$\theta > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta > 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					
		$\theta < 0$	$Q_1 > 0$	$Q_2 > 0$	$Q_1 + q_A \Delta t$	Q_2					

CLASIFICACION DE FORMAS COSTERAS

MIXTA	DINAMICA + DINAMICA	$Q_S > 0$	AISLADO CONECTADO SIMPLE MULTIPLE	$Q_2 = 0$ $Q_1 + Q_A \Delta t \approx 0$	HEMITOMBOLO TOMBOLO (ORTOGENETICO) TOMBOLO MULTIPLE	COMPLETO COLGADO SUBMARINO	HOMOGENEO HETEROGENEO	TOTALMENTE ABRIGADA PARCIALMENTE	HIPERESTABLE ESTABLE INESTABLE	
		$Q_S < 0$		$Q_2 > 0$ $Q_1 + Q_A \Delta t \approx Q_2$						
		$Q_S < 0$		$Q_2 = 0$ $Q_1 + Q_A \Delta t \approx 0$						
		$Q_S > 0$		$Q_2 > 0$ $Q_1 + Q_A \Delta t \approx Q_2$						