

SEGUIMIENTO DE LA PLAYA SUMERGIDA DE LA DEVESA DE L'ALBUFERA (VALENCIA, ESPAÑA)

José Cristóbal Serra Peris, jserra@tra.upv.es & Vicent Esteban Chapapría, vesteban@tra.upv.es.
Laboratorio de Puertos y Costas, Universidad Politécnica de Valencia, c/Camino de Vera 14,
46022 Valencia, España.

RESUMO

A Praia de La Devesa está localizada entre o canais de Pujol e a de Perellonet, no Mediterrâneo Ocidental (Valencia, Espanha), e forma parte do duna transversa de La Devesa. La Devesa de Saler separa o Lago da Albufera do mar Mediterrâneo, com uma faixa arenosa de largura superior a um quilómetro e mais de seis quilómetros de comprimento, com uma vegetação composta por arbustos e pinheiros mediterrâneos.

Para realizar o seguimento da evolução da praia de La Devesa de Albufera até o momento era feita uma análise comparativa das diferentes situações ao longo do tempo utilizando fotografias aéreas de diferentes anos, mapas históricos, plantas e levantamentos topográficos da linha costeira, mas para uma correta interpretação do estado de estabilidade, da evolução e avaliação do litoral, é importante conhecer os movimentos e processos que se produzem tanto na parte emersa da praia quanto na submersa já que ambas formam um todo no qual os processos estão intimamente relacionados. O objetivo do seguimento da praia submersa de La Devesa de L'Albufera é a implantação de um programa de seguimento dos processos e das variações morfológicas que se produzem intra e interanuais na praia submersa de La Devesa.

Através deste seguimento será possível interpretar com precisão os movimentos e deslocamentos sedimentários costeiros conseguindo estabelecer o grau de estabilidade da praia de La Devesa assim como sua evolução y por tanto as estratégias para atuações futuras de regeneração e restauração do ecossistema de dunas de primeira linha. Para o seguimento da praia submersa de La Devesa de L'Albufera serão realizadas campanhas de levantamentos de precisão de quatro perfis da praia, tanto na praia de El Saler como na de La Devesa, durante o primeiro ano de seguimento serão levantados, em todas as campanhas os quatro perfis; nos anos seguintes apenas dois dos perfis serão levantados em todas as campanhas; o levantamento dos perfis será acompanhado da determinação da linha zero no entorno do perfil. Para a realização do seguimento será utilizado o Método BP, metodologia desenhada e desenvolvida para o Seguimento e Controle das praias Norte e El Saler (Valencia), já que foi demonstrado satisfatoriamente o funcionamento e a precisão do método.

RESUMEN

La playa de La Devesa se localiza entre las golas del Pujol y del Perellonet, en el Mediterráneo Occidental (Valencia, España), formando parte del cordón de la Devesa. La Devesa del Saler separa el Lago de la Albufera del mar Mediterráneo, con una franja arenosa de anchura superior a un kilómetro y más de seis kilómetros de longitud, poblada de monte bajo y pinos mediterráneos.

Para realizar un seguimiento de la evolución de la playa de la Devesa de la Albufera hasta ahora se ha recurrido siempre a un análisis comparativo de las diferentes situaciones a lo largo del tiempo utilizando fotografía aérea de diferentes años, mapas históricos, planos y levantamientos topográficos de la línea de costa. Pero para una correcta interpretación del estado de estabilidad, e incluso de evolución y evaluación del litoral, es necesario conocer los

movimientos y procesos que se producen tanto en la parte de playa emergida como en la sumergida ya que ambas forman un todo en el que los procesos están íntimamente relacionados. El objeto del Seguimiento de la Playa Sumergida de la Devesa de L'Albufera es la implantación de un programa de seguimiento de los procesos y de las variaciones morfológicas que se producen intra e interanuales en la playa sumergida de la Devesa.

Con el seguimiento se podrán interpretar con precisión los movimientos y desplazamientos sedimentarios costeros consiguiendo establecer el grado de estabilidad de la playa de la Devesa así como su evolución y por lo tanto la estrategia de las actuaciones futuras de regeneración y restauración del ecosistema de dunas de primera línea. Para el seguimiento de la playa sumergida de la Devesa de L'albufera se realizan campañas de levantamiento de precisión de cuatro perfiles de la playa, tanto en la playa de El Saler como de La Devesa, en el primer año del seguimiento se levantan, en todas las campañas los cuatro perfiles; en los siguientes años del seguimiento únicamente dos de los perfiles se levantarán en todas las campañas; el levantamiento de los perfiles se acompaña con la determinación de la línea cero en el entorno del perfil. Para la realización del seguimiento se emplea el Método BP, metodología diseñada y desarrollada en el Seguimiento y Control de las playas Norte y El Saler (Valencia), dado que ha demostrado satisfactoriamente su funcionamiento y la precisión del método.

LOCALIZACIÓN

La playa de La Devesa se localiza entre las golas del Pujol y del Perellonet, formado parte del cordón de la Devesa, figura 1. La Devesa del Saler separa el Lago del mar, con una franja arenosa de anchura superior a un kilómetro (1 km) y más de seis kilómetros (6 km) de longitud, poblada de monte bajo y pinos mediterráneos.

El lago de la l'Albufera y la Devesa se originaron hace unos 10.000 años. A grandes rasgos, éstos se formaron gracias a los sedimentos aportados principalmente por el río Túria. La corriente marina existente en dirección norte-sur se encargó de redistribuir estos sedimentos y

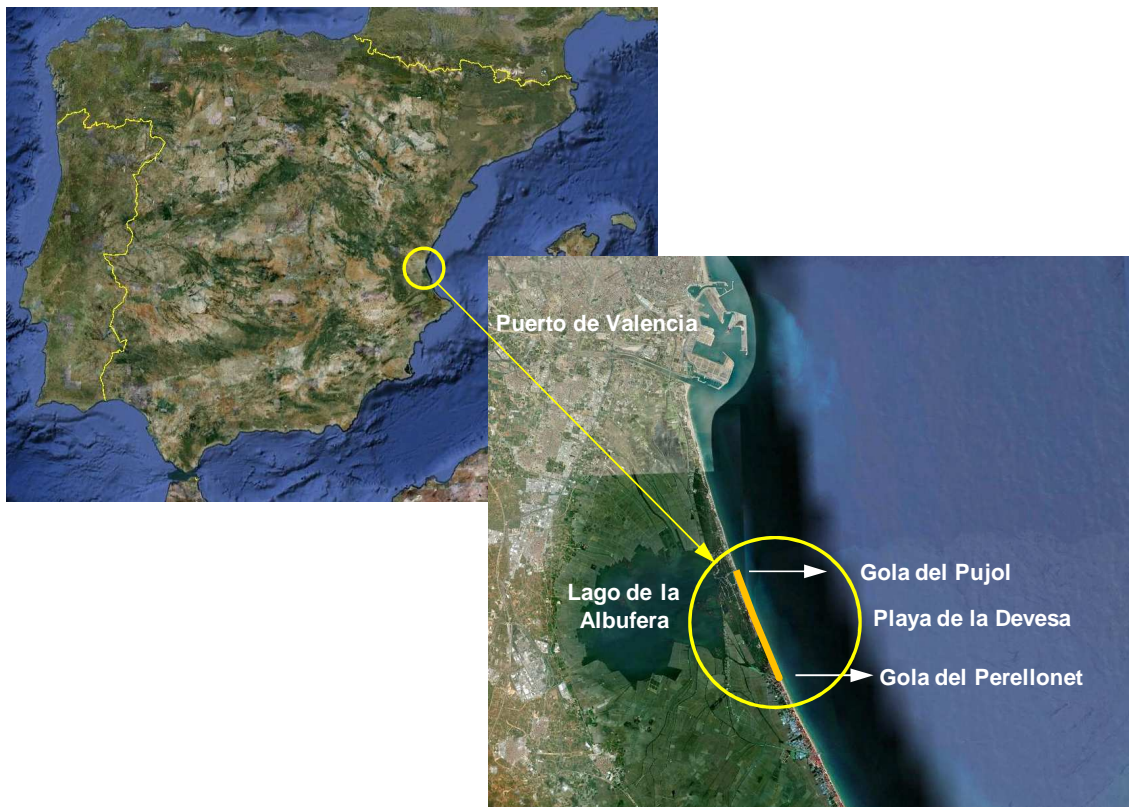


Figura 1. Localización

formó una barra de arena (la Devesa) que aisló una porción de mar (l'Albufera). Posteriormente el tamaño del lago se fue reduciendo principalmente a favor del cultivo del arroz. Existen numerosos historiadores que narran cómo era la Devesa en tiempos romanos. Las descripciones hablan de un lugar de una belleza exuberante y de un lago tan grande que se necesitaba cabalgar durante todo el día para rodearlo. Por este motivo, a lo largo del tiempo los monarcas se reservaron para sí este territorio. Tanto Jaime I como Martín el Humano, por citar algunos, consideraban este entorno como un lugar privilegiado que había que proteger y conservar.



Figura 2 Detalle localización

La playa de La Devesa formó parte, en un primer momento, de la Unidad Morfológica Natural denominada Ovalo valenciano, y limitada por el delta del Ebro, al norte, y el cabo de San Antonio, al sur, figura 2. Tras las obras portuarias construidas en este frente litoral, y su consolidación como barreras totales al transporte sólido litoral, la Devesa pasa a formar parte de la Unidad Morfológica Artificial denominada Cullera y limitada, al norte, por el Puerto de Valencia, y el cabo de san Antonio, al sur. Y dentro de esta unidad podemos distinguir la Subunidad Morfológica Artificial de 1^{er} Orden “Saler”, tramo de costa limitado por las obras de abrigo del Puerto de Valencia, al norte, y el Cabo de Cullera, al sur. Esta subunidad comprende uno de los frentes más importantes del litoral, tanto desde el punto de vista ambiental como costero. Se adopta el cabo de Cullera como una singularidad que permite establecer las dos subunidades que en este tramo se definen.

METODOLOGÍA

El objeto del estudio es realizar el seguimiento de la playa sumergida de la Devesa de L'albufera, para ello se realizan campañas de levantamiento de precisión de cuatro perfiles de



Figura 3 Detalle BP

la playa, tanto en la playa de El Saler como de La Devesa, en el primer año del seguimiento se levantan, en todas las campañas los cuatro perfiles; en los siguientes años del seguimiento únicamente dos de los perfiles se levantarán en todas las campañas. Para la realización del seguimiento se emplea el Método BP, metodología diseñada por el Laboratorio de Puertos y Costas de la Universidad Politécnica de Valencia y desarrollada en el Seguimiento y Control de las Playas Norte y El Saler (Valencia), dado que ha demostrado satisfactoriamente su funcionamiento y la precisión del método, y actualmente es el empleado en el Plan de Vigilancia de la Evolución de las Playas al Norte y Sur del Puerto de Valencia en el Periodo de Ejecución de las obras del mismo.

El BP consiste en unas series de barras, figura 3, fabricadas en aluminio, huecas y selladas para conseguir autoflotabilidad, que pueden acoplarse entre ellas para poder trabajar a distintas profundidades. El BP se apoya en el fondo sobre un pie articulado, formado por un disco de plomo que da peso al conjunto. En la parte superior se sitúa una corona que se adapta a la barra y que contiene dos prismas reflectores; esta corona puede modificarse según las necesidades, pudiendo contener más prismas. El error de la medida es de un centímetro,

La Barra Perfiladora (BP) ha demostrado que es un buen sistema para el seguimiento manual de playas, de alta precisión, y muy sencillo de implementar dado su sencillo manejo y bajo coste. Su empleo en el seguimiento ha permitido establecer correctamente la evolución de la playa, y detectar procesos erosivos que difícilmente podrían haberse establecido empleando otras técnicas.

Como principio general podemos establecer que las características de la playa seca se establecerá con métodos clásicos de topografía terrestre; y para la determinación de la Línea Cero, (Línea de orilla), se empleara el método de Run-up/Run-down, , y que nos permite determinar con un alto grado de fiabilidad la línea de la orilla del mar, o línea de cota cero.

El seguimiento de playas consiste, básicamente, en el levantamiento periódico de perfiles transversales de la playa. El perfil comprende la parte emergida, playa seca, y la parte sumergida, playa sumergida, junto con la determinación de la línea cero, en un tramo a ambos lados del perfil.

Para la realización del levantamiento de la playa seca se emplea la técnica de topografía terrestre. El trazado abarca desde el trasdós de la cabeza del perfil, ubicándose el inicio en un punto singular, y se desarrolla hasta parte del estrán, limitándose por condiciones climatológicas y/o posibilidad física de toma de datos.

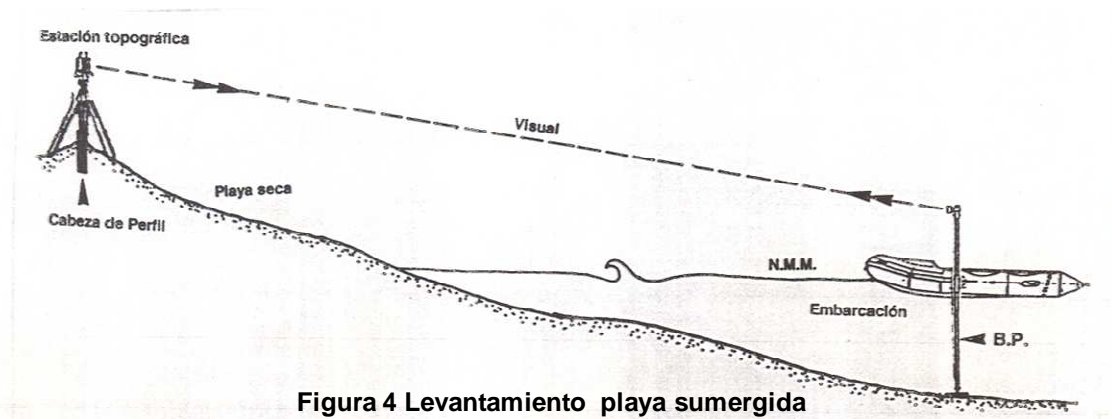


Figura 4 Levantamiento playa sumergida

El tramo correspondiente a la playa sumergida, figura 4, ya se realiza con una embarcación y el BP; el perfil se extenderá desde donde la embarcación puede acercarse al máximo a la orilla y hasta la profundidad máxima de trabajo. El juego de barras define diferentes tramos de trabajo, ya que según su altura podremos trabajar en un determinado rango de profundidades. Para el levantamiento de la playa sumergida se seguirá el denominado método de doble escandallo, consistente en repetir el camino dos veces, en primer lugar la embarcación saldrá desde la orilla hasta la profundidad máxima y posteriormente retornara a la orilla. Para la playa sumergida se sigue el mismo método de trabajo, la posición se establece con la distancia entre Cabeza de Perfil y BP, y la profundidad se determina con el desnivel y la altura de barra, definiéndose para cada punto una Z referida al Cero de Alicante. El resultado es un punto definido por el par *distancia-cota*, que representado nos da la forma del perfil de playa.

Para la determinación de la orilla empleamos las técnicas clásicas de la topografía terrestre, se determina la posición y cota de tres puntos característicos, esos tres puntos son: runup (punto de máximo alcance de la ola en la playa), orilla (punto donde el técnico considera que se encuentra el *cero* de la playa) y rundown (punto de máximo retroceso de la ola); la toma de datos se realiza desde las propias Cabezas de Perfil, de las cuales conocemos con precisión sus *coordenadas* U.T.M. y la *cota* Z referida al Cero de Alicante. Al determinar cada uno de los tres puntos con su Z, podemos establecer interpolando el punto de cota 0. Este sistema de determinación RURD, presenta la ventaja frente a los tradicionales, de que se determina fielmente la denominada Línea Cero, y no una línea de orilla aparente que es lo que se establece en otros sistemas como el de levantar el nivel medio del mar por apreciación visual del operador, que debería corregirse en gabinete para eliminar el efecto de la marea y otras ondas largas que pueden concurrir en el momento de la toma de datos. En este caso, y con el sistema empleado, y como ocurre con los perfiles de playa, los datos determinados en el campo no precisan de trabajos de corrección y/o calibración.

Los datos tomados en la playa, son procesados y dan como resultado una serie de tablas y gráficos, (perfiles, formas en planta,...). La representación e los datos tomados en campo permite cualificar la evolución completa del frente, y determinar, cuantificar, las modificaciones que se aprecien y determinen en los levantamientos realizados. El trabajo de gabinete se completa con un análisis de las condiciones climáticas previas a la campaña, tanto de perfil como de línea cero, lo que permite conocer las condiciones del mar previas a la toma de los perfiles y comprobar la respuesta de la costa a las condiciones del clima marítimo. El análisis en detalle se completa con el inventario de actuaciones antrópicas realizadas previamente a la realización de las campañas, completando las condiciones de contorno que puedan incidir en la evolución de las formas en planta y alzado del litoral, asignándose los efectos a las causas, en su caso.

CABEZAS DE PERFIL

La primera fase del estudio fue la definición de los perfiles objeto del seguimiento, y establecimiento de las Cabezas de Perfil, figura 5. La experiencia obtenida del "Estudio de la Dinámica Litoral y Seguimiento de las Playas Norte y El Saler (Valencia)", nos permite establecer que con cuatro perfiles podemos controlar las variaciones de la playa de La Devesa.

Los cuatro perfiles se localizan en las playas de El Saler y La Devesa, como podemos ver en la figura 5. La opción de situar los perfiles en El Saler, a barlomar de



Figura 5 Localización Cabezas de Perfil

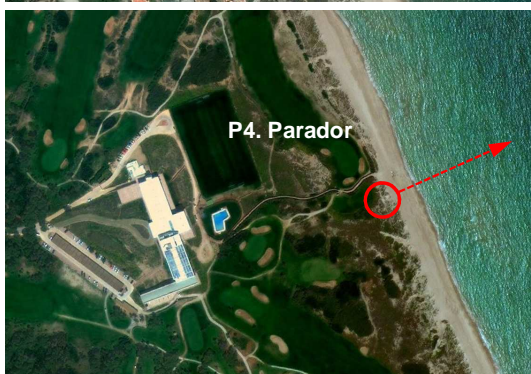


Figura 6 Detalle Cabezas de Perfil

La Devesa, permite controlar las variaciones en un frente recientemente regenerado, directamente afectado por efecto barrera del puerto de Valencia, y que permite anticipar la evolución de la playa de La Devesa. Por otro lado se ha procurado que los perfiles sean comparables con los definidos en seguimientos anteriores, lo que puede permitir un mayor período de análisis.

Los cuatro perfiles, figura 6, establecidos para el seguimiento son los expuestos seguidamente: P1. Monolito, perfil localizado en la playa de El Saler, situado al pie de la "Cruz", monumento a los Mártires. La elección de este perfil se basa en la proximidad a la zona de sombra del Puerto de Valencia, así como la posibilidad de comparar los perfiles que establezcamos en este seguimiento con los obtenidos en estudios anteriores.

P2. Restaurante, perfil localizado en la playa de El Saler, próximo al perfil levantado en estudios anteriores. La elección de este perfil, además de lo expuesto con anterioridad, viene motivada por situarse en una zona con tendencia a la estabilidad, como se desprendía del seguimiento realizado entre los años 1992 y 1997.

P3. Casbah, perfil localizado en la playa de El Saler, en su tramo final y próximo a la Gola del Pujol. Entre 1992 y 1997 el perfil mostró una clara tendencia a la estabilidad. Hay que señalar que este perfil coincide exactamente, por su localización, con el levantado en estudios anteriores.

P4. Parador, perfil localizado en la playa de La Devesa, coincidente con el perfil levantado en estudios anteriores. El perfil se sitúa en un tramo estable, que puede considerarse como representativo del comportamiento de la playa en su conjunto.

CAMPAÑAS BATIMÉTRICAS

Las Campañas batimétricas se han desarrollado durante los años 2005, 2006 y 2007, en la tabla I se especifican las fechas, y los perfiles determinados en cada una de ellas. Con anterioridad a este seguimiento contamos con los datos obtenidos en seguimientos anteriores, concretamente, lo perfiles P1. Monolito y P2. Restaurante han sido objeto de seguimiento entre 1995 y 1997, y los perfiles P3. Casbah y P4. Parador lo han sido entre 1992 y 1997.

En la actualidad los perfiles P2. Restaurante, P3. Casbah y P4. Parador son objeto de seguimiento desde 2008, y hasta 2015, dentro del Plan de Vigilancia de la Evolución de las

Playas al Norte y Sur del Puerto de Valencia en el Periodo de Ejecución de las Obras del Mismo.

CLIMA

El seguimiento realizado no solamente se ha basado en los resultados obtenidos en cada campaña realizada desde 2005, en paralelo se ha analizado el clima marítimo anterior a cada campaña con la finalidad de conocer los oleajes que han alcanzado la costa y asociar variaciones de perfil a clima. Los datos de clima consultados han sido los correspondientes al punto wana2046035, figura 7, por considerarlo el más próximo al frente en estudio, entre otros, la rosa del oleaje que ha permitido conocer la distribución de los oleajes que han alcanzado la costa y en consecuencia la componente del transporte previo a la toma de datos. En la figura 8 recogemos los datos correspondientes al año 2005.

Otro de los datos consultados ha sido las alturas significantes máximas mensuales, como valor que permite conocer las energías de los oleajes que han alcanzado la costa, y prever la respuesta el perfil, bien en situación de calmas u oleajes de baja intensidad, o en situación de temporal u oleajes de alta intensidad. En la tabla II registramos las alturas máximas durante el año 2006 anteriores a la campaña de octubre, en la tabla hemos sombreado precisamente las épocas de las campañas realizadas a lo largo de 2006.

Tabla I

		Enero	Abril	Julio	Octubre
2005	P1.Monolito		20	14	01
	P2.Restaurante		20	14	01
	P3.Casbah		21	15	01
	P4.Parador		21	15	01

2006	P1.Monolito		08		30
	P2.Restaurante	14	08	01	30
	P3.Casbah		09		01
	P4.Parador	14	09	01	01

2007	P1.Monolito		06		06
	P2.Restaurante	21	06	14	06
	P3.Casbah		07		07
	P4.Parador	21	07	14	07



Figura 7.- Localización puntos Wana

Tabla II

Tabla de Altura Significante - Máximas Mensuales					
Punto Wana 2046035 en el año 2006					
Mes	Hs	Tp	Dir	Día	Hora
Ene	2.4	9.6	59	31	0
Feb	1.9	7.7	44	27	9
Mar	1.5	13.4	42	6	15
Abr	1.8	6.4	55	11	3
May	2.0	7.0	53	3	21
Jun	1.2	9.2	67	1	18
Jul	1.1	4.8	143	30	21
Ago	1.5	5.4	47	4	3
Sep	0.9	4.4	129	1	21
Oct	1.1	7.8	67	13	0
Nov					
Dic					

Generado por Puertos del Estado

Igualmente se han consultado los histogramas correspondientes a periodos anteriores a las campañas, consiguiendo de esa forma conocer mucho mejor las condiciones del clima marítimo anterior a los levantamientos de los perfiles. En la tabla III se recogen los datos correspondientes al año 2005.

CONCLUSIONES

Entre las golas del Pujol y el Perellonet se localiza la playa de La Devesa de L'Albufera, sobre las que igualmente podremos encontrar tramos conocidos como playa de la Malladeta, en el centro, y de La Punta en el sur, a barlomar de la gola del Perellonet. En este frente, de cinco kilómetros, se ha definido un perfil de control intenso, localizándose en el mismo punto que se encontraba el definido en el seguimiento entre 1992 y 1997.

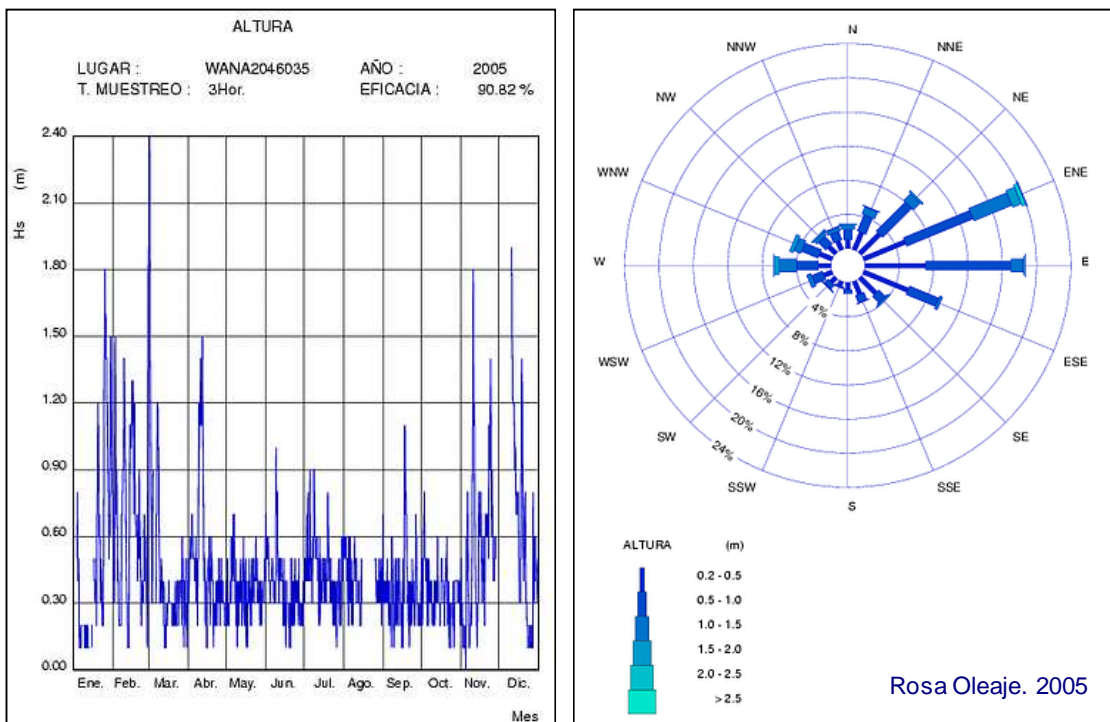


Figura 8.- Rosa del oleaje y distribución del oleaje

El frente litoral de la playa de La Devesa, considerando todo el frente entre las golas de Pujol y Perellonet, está sometido a un efecto de basculamiento, dextrógiro, pero muy bajo si lo comparamos con el determinado en el tramo a barlomar ($\pm 4^{\circ}$) ya que aquí el giro es de 2° , incluso podríamos establecer que el giro es muy bajo y probablemente la migración del frente puede ser un cambio estacional del mismo. En la figura 11 podemos ver la evolución del perfil de la playa levantado en La Devesa, se aprecia la diferencia entre el perfil levantado en septiembre de 1997 y abril de 2006, con un fuerte retroceso en playa seca.

Tabla III

Tabla de ALTURA (Hs) - Dirección en % (2005)

Dirección:	Hs (m)											Total
	<= 0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS	9.274											9.274
N	.411	.274	---	---	---	---	---	---	---	---	.685	.905
NNE	.091	.365	.137	---	---	---	---	---	---	---	.594	2.036
NE	3.929	3.883	1.462	.548	---	---	---	---	---	---	9.822	14.819
ENE	13.659	10.187	2.284	.959	.091	---	---	---	---	---	27.181	21.719
E	11.878	5.299	---	---	---	---	---	---	---	---	17.177	17.836
ESE	11.741	3.609	---	---	---	---	---	---	---	---	15.349	13.952
SE	8.543	4.111	.046	---	---	---	---	---	---	---	12.700	2.753
SSE	.274	.091	---	---	---	---	---	---	---	---	.365	---
S	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SSW	.137	---	---	---	---	---	---	---	---	---	.137	.075
SW	.320	---	---	---	---	---	---	---	---	---	.320	.075
WSW	.868	.137	---	---	---	---	---	---	---	---	1.005	.302
W	2.147	.320	---	---	---	---	---	---	---	---	2.467	1.810
WNW	1.508	.091	---	---	---	---	---	---	---	---	1.599	2.187
NW	.594	.228	.046	---	---	---	---	---	---	---	.868	1.018
NNW	.365	.091	---	---	---	---	---	---	---	---	.457	.679
Total	9.274	28.689	3.974	1.508	.091	---	---	---	---	---	---	100%

Generado por Puertos del Estado

En la figura 9 podemos ver la variación, oscilación, de la playa seca, donde es patente el retroceso entre los valores determinados en el seguimiento 1992-1997 y el actual, 2005-2007, con un retroceso medio de diez metros (10 m), con una oscilación media e la playa de diez

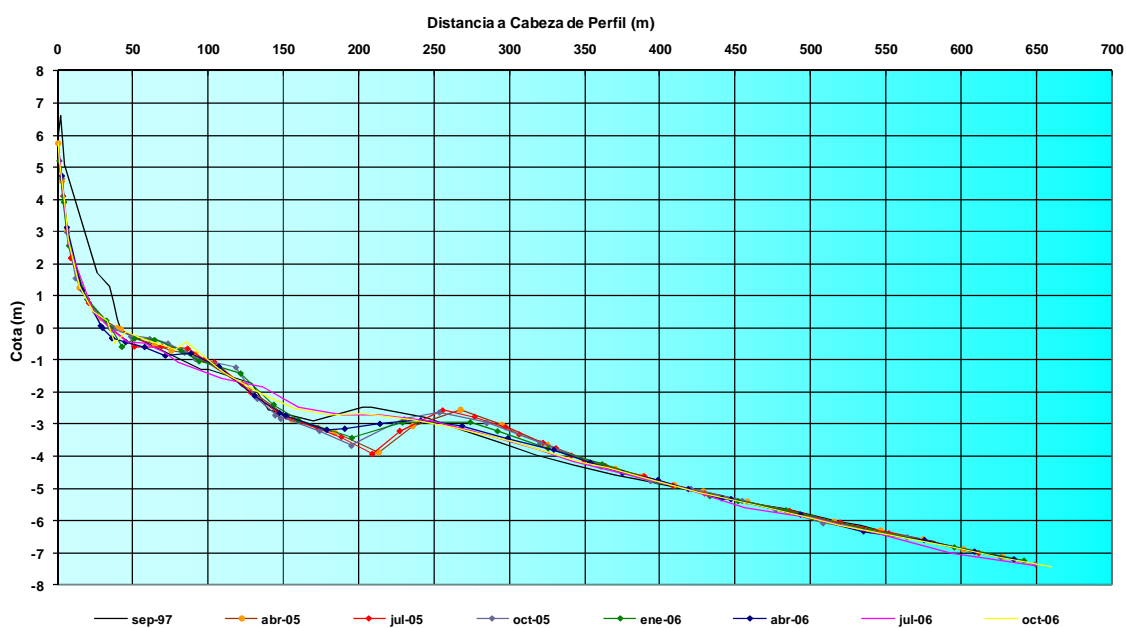


Figura 9 Evolución del perfil de playa

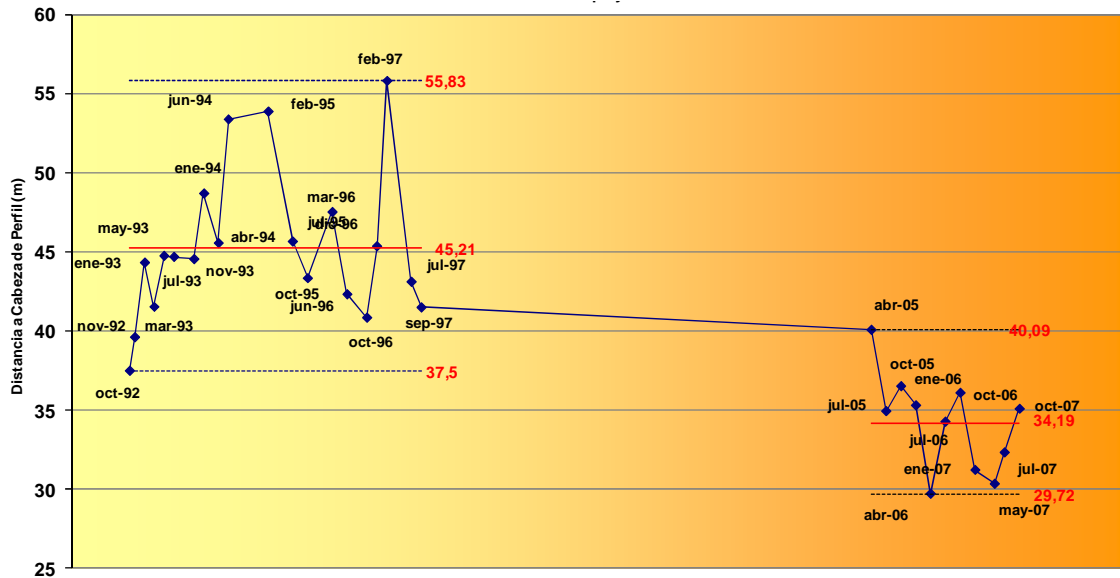


Figura 10 Evolución anchura playa

metros (10 m).

Si comparamos los retrocesos de la playa de El Saler y La Devesa, vemos que en las trazas de los perfiles P1.Monolito y P2.Restaurante, el retroceso entre 1997 y 2005 es superior a los dieciséis metros (16 m); en el caso del perfil P3.Casbah, aún en la playa del El Saler, el retroceso entre 1997 y 2005 es de diez metros (10 m) como en la playa de La Devesa.

El retroceso, como vemos, es mucho menor en la playa de La Devesa que en la de El Saler, la estabilidad de la playa unida a la existencia de formas naturales ha permitido reducir el efecto de recesión provocado por la ampliación sur del puerto, lo mismo que la lejanía entre la playa de La Devesa y el puerto, podemos ver como la recesión en el extremo sur de El Saler, P3. Casbah, es menor que el determinado más al norte.

En la tabla IV hemos establecido la tasa de retroceso, en rojo hemos indicado dicha tasa si consideramos que el retrocesos ha sido el final de diez años de evolución, aunque en 2003 ya se identifico el fuerte retroceso, y por ello, en azul, hemos indicado la tasa considerando un periodo de seis años, entre 2003 y 1997; estas consideraciones son para la playa de El Saler; para la playa de La Devesa



Figura 11.- Evolución frente

Tabla IV

Avance/Retroceso de la línea de costa en la traza del perfil (entre 1992-97 / 2005-07)			
Perfil P1. Monolito	Perfil P2. Restaurante	Perfil P3. Casbah	Perfil P4. Parador
-1,54 m/año	-1,77 m/año	-0,91 m/año	-0,39 m/año
-2,56 m/año	-2,95 m/año	-1,52 m/año	

únicamente hemos definido una tasa, hay que tener presente que no existe una campaña intermedia, en 2003, como ocurre en los tres primeros perfiles, por ello consideramos únicamente un periodo de diez años para definir la tasa, cuyo valor es bajo frente a los establecidos en El Saler. Entre 2005 y 2007 la playa de La Devesa presenta una tendencia al retroceso, cuya tasa se establece en cuarenta centímetros al año (-0,40 m/año), existe un reflejo entre los establecido entre 1992-97 y 2005-07, y no como ocurre en la playa de El Saler.

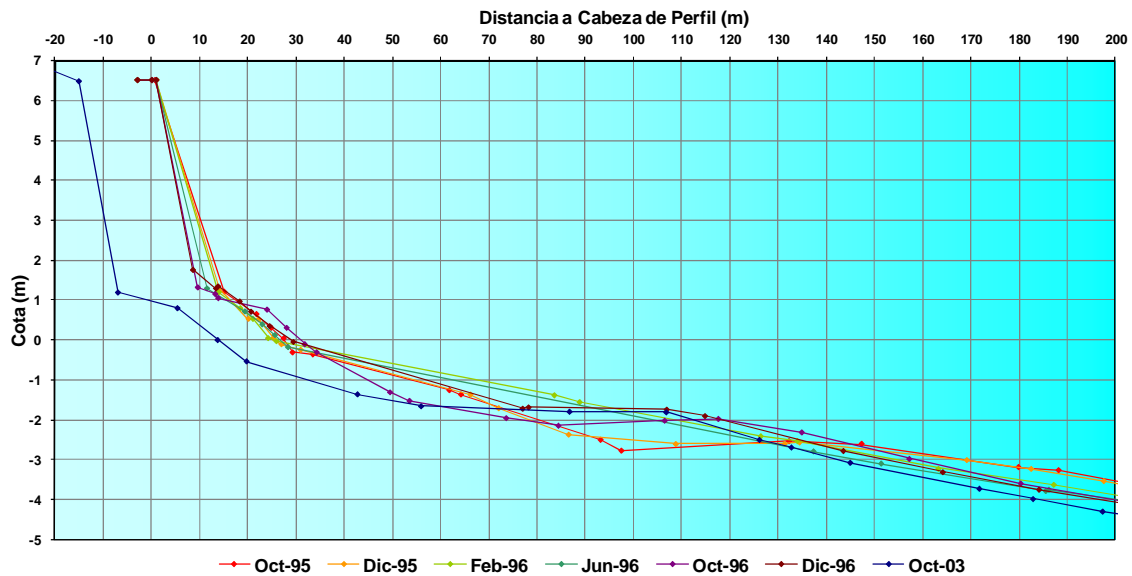


Figura 12 Evolución perfil P1. Monolito

El retroceso entre el seguimiento 1992-97 y 2005-07, en el caso de El Saler era muy patente al comparar los perfiles entre los dos seguimientos, como podemos ver en la figura 12, bien con un desplazamiento del perfil hacia el interior, o por un alargamiento del estrán, pero en el caso de la playa de La Devesa, considerando que el retroceso es muy bajo con respecto a El Saler, no se aprecia entre los perfiles de los dos seguimientos diferencias al menos en la parte sumergida, el retroceso es más evidente en playa seca, figura 9, donde podemos ver un fuerte retroceso del escarpe natural de la playa, y que podemos interpretar como una respuesta de la playa seca al proceso recesivo generado a barlomar por la ampliación del puerto.

Tabla V

	Oscilación natural de la playa en la traza del perfil			
	Perfil P1. Monolito	Perfil P2. Restaurante	Perfil P3. Casbah	P4. Parador
1992 - 1997	5,41	11,49	6,83	18,33
2003 - 2007	10,97	12,38	12,94	10,37

La oscilación natural de la playa de La Devesa se ha establecido, en el actual seguimiento, en un valor próximo a diez metros, acercándose a la oscilación de la playa de El Saler, tabla V, y una definición cercana a la oscilación natural que por defecto consideramos como la asociada a playas de arenas con perfil completo.

Tabla VI

Incremento en la sección del perfil (2005-07)			
Perfil P1. Monolito	Perfil P2. Restaurante	Perfil P3. Casbah	P4. Parador
-1,15 m ³ /m	-0,58 m ³ /m	-1,71 m ³ /m	-1,14 m ³ /m

El incremento en la sección del perfil, P4. Parador, tabla VI, muestra un decremento valorado en el determinado para el perfil P1. Monolito, se mantiene la recesión determinada en la playa de El Saler, y un valor que podríamos considerar como alto si consideramos lo expuesto para P2. Restaurante, pero aquí al déficit establecido para El Saler, hay que añadir el efecto barrera de los espigones de encauzamiento de la gola del Pujol.

Tabla VII

Pendiente media del perfil: estrán/playa sumergida (2005-07)			
Perfil P1. Monolito	Perfil P2. Restaurante	Perfil P3. Casbah	P4. Parador
3,83 % / 1,69 %	6,14 % / 1,35 %	3,80 % / 1,20 %	2,54 % / 1,09 %

El perfil sumergido es completo, playa sumergida, estrán y playa seca, y la separación entre estrán y playa sumergida es evidente, con una barra. La existencia de un perfil completo garantiza una cierta estabilidad, más aun si como hemos comprobado no es patente una migración de la barra de separación hacia profundidades mayores o alejándose de la línea de costa. Al perfil si le añadimos la parte emergida le debemos incluir el escarpe natural formado por un cordón dunar que garantiza una respuesta de la playa a los temporales, absorbiendo procesos recesivos que en playas sin escarpe o elementos rígidos supondrían procesos recesivos de desestabilización del conjunto.

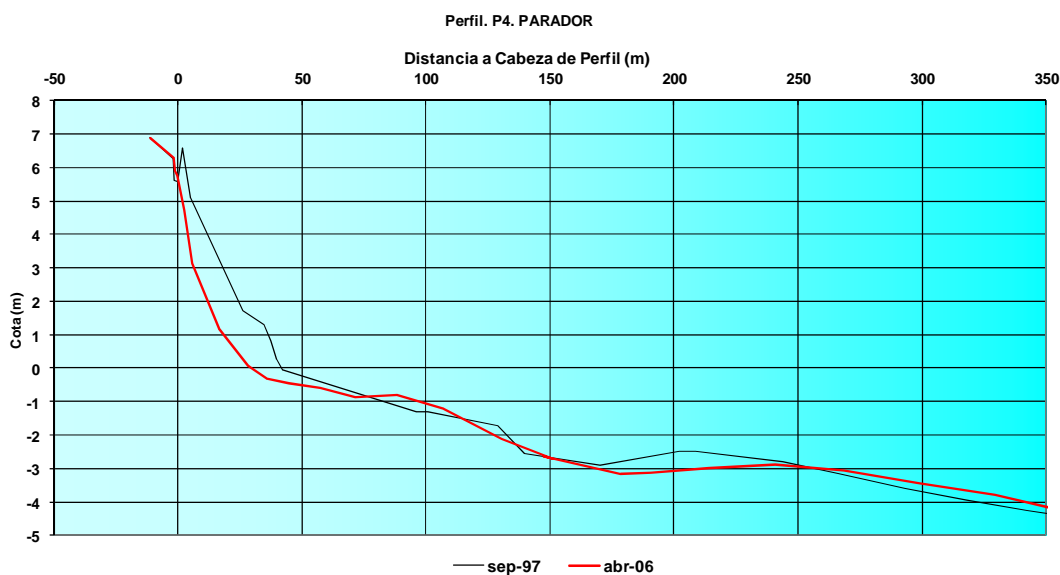


Figura 13 Detalle perfil P4. Parador

En cualquier caso la playa de La Devesa, y en el entorno del perfil P4. Parador, la presencia del campo del golf representa un riesgo para la estabilidad de la playa; anteriormente hemos señalado que la playa en el entorno de P2. Restaurante tiene un déficit menor gracias a los aportes desde el escarpe y la dunas interiores, aunque sean regeneradas, lo mismo debería ocurrir en la playa de La Devesa, pero en el entorno del perfil únicamente contamos con los aportes desde el escarpe, no desde el campo dunar interior dado que esta fijado por la vegetación que conforma el campo de golf e impide una transferencia sedimentaria entre el campo dunar y la playa seca, de hecho esa circunstancia explica el fuerte retroceso del

escarpe, y permite comprobar que playas con formas completas responden de una forma más adecuada a los procesos recesivos que las playas donde los elementos naturales han sido eliminados o sustituidos por infraestructuras, como paseos y muros.

Un aspecto destacable, que igualmente esta presente en la playa de El Saler, son las formas rítmicas en beach-cusps, figura 14, no podemos asociar estas formas a estados de estabilidad, acreción o recesión, pero si a formas libres que garantizan oscilaciones naturales de las formaciones costeras.

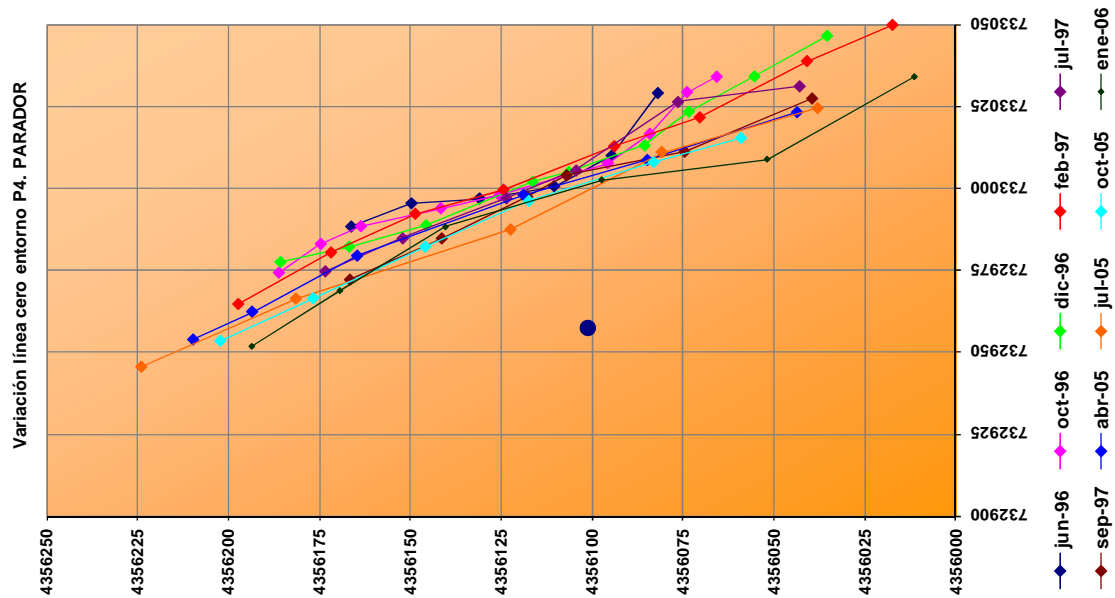


Figura 14 Detalle Línea Cero en entorno P4. Parador

En definitiva podemos establecer que la playa de La Devesa es aparentemente estable, insuficientemente alimentada lo que le confiere un carácter regresivo que mientras se garantice una alimentación desde Pinedo y El Saler apoyada en regeneraciones basadas en alimentación artificial y recargas, puede garantizarse la aparente estabilidad, podemos aventurarnos en afirmar que una recarga de cuarenta mil metros cúbicos al año (40.000 m³/año) de arenas, algo menos que en el caso de la playa de El Saler, donde serian necesarias recargas de cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³/año) permitiría mantener las actuales formas costeras de la playa de La Devesa, garantizando la estabilidad del frente litoral. Podemos definir la playa como aparentemente estable gracias a que se conservan las formas naturales completas de la playa, lo que le permite una respuesta y defensa a la acción de los temporales y de procesos recesivos generados a barlomar de la playa, pero es evidente el riesgo que existe de desestabilización del medio costero, principalmente en el frente asociado al campo de golf dada la fijación de los sedimentos provocados por la instalación existente. Al riesgo apuntado hay que añadir la probabilidad de aumento del déficit de alimentación desde el norte en el caso de suspensión de actuaciones de regeneración, este riesgo seria a medio largo plazo y se detectaría tras una desestabilización de la playa de El Saler que se trasladaría a La Devesa.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones alcanzadas en el seguimiento entre 2005 y 2007, y apoyándonos en el realizado entre 1992 y 1997, las playa de La Devesa podemos definirla como aparentemente estable pero regresiva. Está situación da lugar a un riesgo de desestabilización del frente en situaciones de temporales energéticos, que en el seguimiento no han abordado este frente, o aumento del déficit de alimentación.

Aparentemente existe un riesgo de desestabilización por las obras de ampliación del puerto de Valencia, iniciadas en el primer trimestre de 2008. Estas obras no implican un aumento del efecto barrera del puerto, por tanto no aumenta el déficit de alimentación de las playas a sotamar, playas de Pinedo, El Saler y La Devesa; tampoco implican una modificación de la zona de sombra a sotamar del puerto, lo que supondría una modificación de las condiciones de contorno y traslación de la zona de recesión, dando lugar a una onda de regresión que podría alcanzar a medio plazo la playa de La Devesa.

En este estado de cosas, y como medida preventiva de procesos recesivos que desemboquen en la desestabilización de la playa de la Devesa, se recomienda proseguir con el seguimiento iniciado en 2005 con el objetivo de prevenir procesos no deseados, y que se insinuarían ya en los perfiles de barlomar, y adelantarse a dichos procesos en La Devesa, o confirmar que se mantienen o mejoran las condiciones actuales, sobre todo en una deducción del déficit sedimentario.

Igualmente se recomienda proponer la aportación anual de sedimentos, entre 40.000 y 50.000 metros cúbicos de arena, lo que permitiría mantener las condiciones actuales de las formaciones de El Saler y La Devesa.

Por último, e igualmente relacionado con las obras de ampliación del puerto de Valencia, iniciadas en 2008, se propone el vertido de arenas procedentes de las obras de dragado, necesarias para la ejecución de las obras previstas, e incluso añadir una propuesta de recuperación de sedimentos que puedan quedar atrapados bajos las obras previstas; esta propuesta puede significar un aporte de arenas muy elevado a las playas de Pinedo, El Saler, y sobre todo, La Devesa.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer el apoyo en los trabajos a la Demarcación de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, y a la Oficina Técnica Devesa de La Albufera del Ayuntamiento de Valencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Conselleria D'infraestructures I Transport, Direcció Gral. De Ports i Costes, Servici de Costes, (2004). Sistema Información Costeros (SIC).

Esteban, V.; Aguilar, J.; Serra, J. & Medina, J.R. (1995). "Levantamientos y seguimientos topo-batimétricos en Ingeniería de Costas". Rev.: Ingeniería del agua.

Laboratorio de Puertos y Costas. Universidad Politécnica de Valencia. (1992). "Estudio de la dinámica litoral y seguimiento de la playa de El Saler (Valencia)." Convenio de Investigación.

Laboratorio de Puertos y Costas. Universidad Politécnica de Valencia. (1996). "Estudio de la dinámica litoral y seguimiento de la playa de El Saler y Norte de Valencia (Valencia)." Convenio de Investigación.

Serra Peris, J.; Reyes Nadal, M.; Almenar, J. & Medina, J.R. (1993). "Programa de seguimiento de la playa de El Saler (Valencia)". II Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos. Gijón.

Serra Peris, J. (1994). "Beach Monitoring Program of "El Saler". Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC), Bulletin.

Serra, J.; Aguilar, J.; Esteban, V. & Medina, J.R. (1994). "La cuantificación del error de las batimetrías en el seguimiento de playas". Rev.: Ingeniería del Agua.

Serra Peris, J. (1996). "Beach monitoring program of Valencia (Spain)". 25Th International conference on coastal engineering. Orlando, USA.

Serra, J. (1997) "*Cambios recientes en las playas al sur del puerto de Valencia*", Libro de las IV Jornadas españolas de Puertos y Costas, Cádiz, 1997. SPUPV-98.2125:815-828.

Serra, J. (2003). *Definición de las unidades y subunidades morfodinámicas del litoral del ovalo valenciano entre el río Cenia (Castellón) y el Cabo de San Antonio (Denia)*. 2003. VII Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos, Ed. Fundación para el Fomento de la Ingeniería del Agua. Almería 22 y 23 de mayo de 2003.

Serra, J.; González-Escrivá, J.A. (2008). "A omprehensive study of the southern cosat of Valencia (Spain) toward nourishment". 31 St Internacional Conference On Coastal Engineering. Hamburg, 2008.

Serra, J. (2008). "Plan de vigilancia de la evolución de las playas al norte y sur del puerto de valencia en el periodo de ejecución de las obras del mismo". Convenio de Investigación, 2008-2015.