

Erosión en las playas y gestión desintegrada: la problemática actual de la playa de S'Abanell

RAFAEL SARDÁ,¹ ROBERTO CONDE,¹ MARIA CASADESÚS,¹ AIDA SÁNCHEZ,¹ JUAN PABLO LOZOYA,¹ JOSEP PINTÓ,² JOSE A. JIMENEZ³

Resumen

La erosión costera es un problema de ámbito global que se muestra en toda su crudeza en las playas. El problema suscitado en la playa de S'Abanell es el de una disminución de su superficie como consecuencia de una evolución morfológica en la que predominan los procesos de pérdida de sedimentos (erosión) sobre los procesos de ganancia de los mismos (acreción). En este capítulo se describe la evolución del problema a lo largo del tiempo y su empeoramiento en la última década. S'Abanell nos muestra un claro ejemplo de gestión de la zona costera reactiva y desintegrada donde, en vez de optar por un planteamiento estratégico sobre un estado deseado (una visión consensuada), se opta por ir resolviendo (parcheando) los problemas que van saliendo, problemas que cada vez son más graves e irreversibles. Se echa de menos un compromiso de todas las administraciones implicadas en la búsqueda de una solución única que tenga en cuenta la participación de los distintos agentes sociales implicados. Además, la aproximación a realizar debiera tener en consideración toda la dimensión espacial del problema: el delta del Tordera en su totalidad.

-
- 1 Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC) C. d'Accès a la cala Sant Francesc, 14. 17300-Blanes (Girona)
 - 2 Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge-LAGP (Universitat de Girona-UdG) Pl. Ferrater Mora, 1. 17071-Girona (Girona)
 - 3 Laboratori d'Enginyeria Marítima (Universitat Politècnica Catalunya-UPC) C. Jordi Girona 1-3, Campus Nord Ed. D1. 08034-Barcelona (Barcelona)

1. Introducción

La erosión costera puede definirse como el avance del mar sobre la tierra medido en un período de tiempo suficientemente amplio para eliminar las fluctuaciones del clima, de los temporales y de los procesos sedimentarios a nivel local (EC, 2004). Se trata de un proceso generalizado a nivel mundial que afecta a un buen número de litorales. Todos los países costeros de la Unión Europea están afectados por los procesos de erosión costera y en la mayor parte de las zonas afectadas se observa un retroceso efectivo de su línea de costa; un retroceso que se muestra con mayor crudeza en las playas.

Los procesos de erosión y de sedimentación costera han existido siempre y han servido para modelar la costa tal como hoy la conocemos. En la actualidad, la erosión costera es debida a la combinación de factores naturales y humanos que operan a escalas diferentes. Si el viento, las corrientes, los temporales, los cambios en el nivel del mar u otros procesos morfodinámicos han sido importantes en el pasado, factores humanos tales como las obras costeras, la ocupación física, la regulación fluvial, los dragados, la extracción de áridos y las explotaciones industriales, los aclarados de vegetación... entre otros, actúan a escalas mucho más cortas impidiendo los procesos de resiliencia costera y acelerando la erosión. En 2007, la Comisión Europea desarrolló un estudio paneuropeo, el Proyecto Eurosion (www.eurosion.com) (EC, 2004), en el cual se constataron diversas conclusiones generales sobre la problemática erosiva en el continente y una serie de recomendaciones generales para su solución (tabla 1).

La situación no es mejor en el caso de Cataluña. Un reciente estudio realizado en toda su demarcación, —231 km lineales de playa (CIIRC, 2010)—, concluía que el 72% de las playas catalanas se encontraban inmersas en un proceso erosivo más o menos serio, con una tasa media de retroceso anual de 1,9 m, sin tener en cuenta las playas del delta del Ebro (llegando éstas a alcanzar la tasa de 3,3 m). Un 24% de las playas presentaban procesos de acreción sedimentaria (ganancia de sedimentos) con una tasa media de aumento anual de 1,5 m mientras que el resto de playas se encontraban en situación de equilibrio. Si incluimos todas las playas en el análisis y efectuamos una media global, el comportamiento actual de la playa catalana es el de una playa erosiva con una tasa media de retroceso de aproximadamente 1 m por año (CIIRC, 2010; Jimenez *et al.*, 2011). Este problema erosivo es aún más acuciante por el hecho de que la gestión de playas que se desarrolla en la actualidad no permite efectuar una gestión efectiva del balance sedimentario, por lo que las respuestas ante problemáticas agudas no solo son reactivas (cuando se dan) sino que también son muy lentas.

Aunque en líneas generales, las playas de la demarcación de Tarragona son las que pierden arena de forma más rápida, uno de los mejores ejemplos de erosión, en situación crítica y con pobre capacidad de respuesta se da en la playa de S'Abanell (Blanes, Girona). El presente trabajo describe la situación actual de esta playa, las razones por las que se ha llegado a la situación actual y la alarmante falta de respuesta a la situación creada. Finalmente, el trabajo aporta posibles soluciones a la problemática suscitada. Este caso de estudio pretende describir cuales son las consecuencias de realizar una Gestión Desintegrada de la Zona Costera y de la falta de prioridades en la gestión de los recursos naturales de carácter público. S'Abanell muestra un claro ejemplo de la necesidad de afrontar una gestión ecosistémica del sistema socio-ecológico playa.

Tabla 1. Conclusiones generales y recomendaciones del proyecto europeo EUROSION.

Proyecto EUROSION	
Conclusiones generales	La disminución de los sedimentos costeros y la reducción de espacio en la zona costera activa provocan una situación de «estrés costero».
	Los actuales Estudios de Impacto Ambiental (EIA) no analizan la erosión costera de forma adecuada.
	La carga económica del riesgo de la erosión costera se carga finalmente sobre los ciudadanos.
	Los métodos tradicionales para luchar contra la erosión costera no son los más adecuados y pueden ser contraproducentes.
Recomendaciones	La base de conocimiento en la toma de decisiones en la gestión de la línea de costa es, en general, baja.
	Restablecer el equilibrio sedimentario y generar espacio para los procesos costeros.
	Interiorizar el coste y el riesgo de la erosión costera en los planes y las decisiones de inversión.
	Dar una respuesta fiable a la erosión costera de forma consensuada, Fortalecer la base de conocimiento de la gestión de la erosión costera y de su planificación.

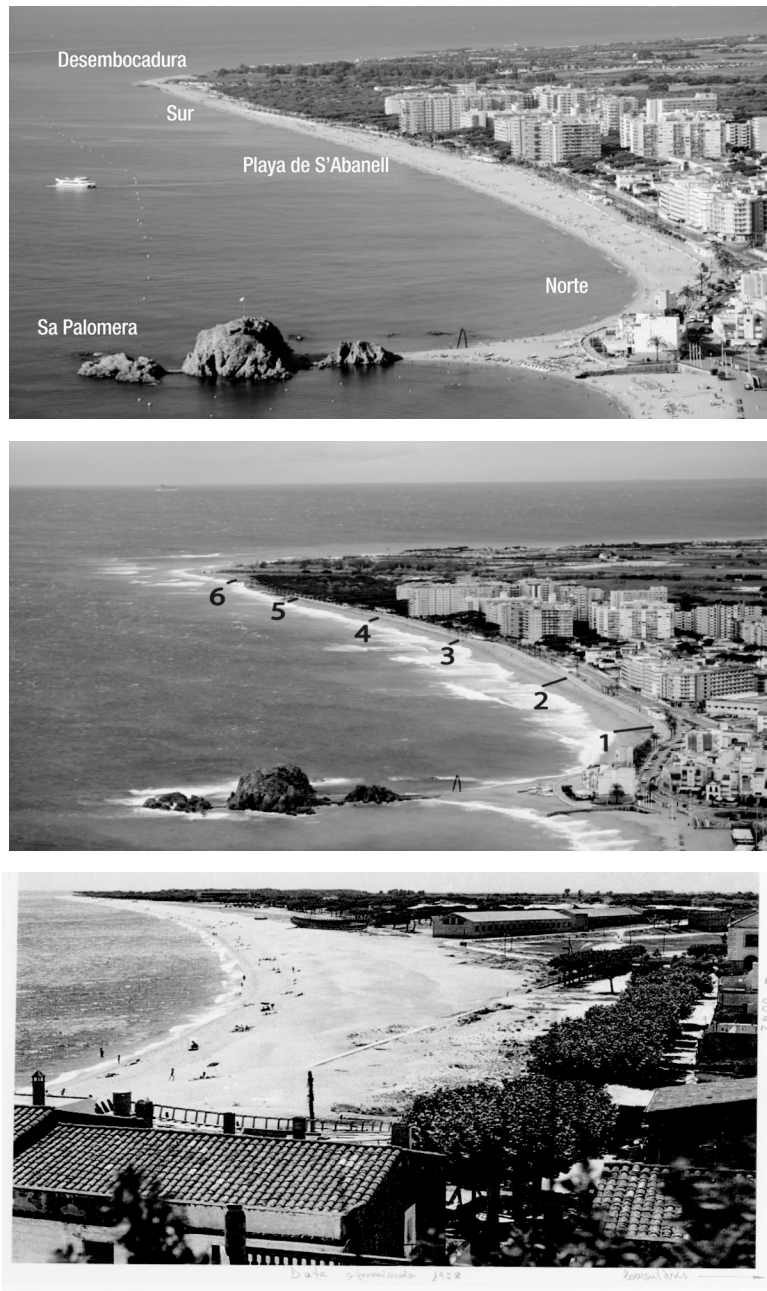
2. La playa de S'Abanell: evolución histórica

2.1. La playa de S'Abanell

La playa de S'Abanell constituye la zona emergida del frente norte del delta del Tordera, zona altamente dinámica que actualmente se encuentra en regresión debido a que el transporte neto anual de sedimentos presenta dirección suroeste y el río Tordera no aporta el material sedimentario necesario para el equilibrio de las playas colindantes (figura 1). Históricamente la playa se alimentaba con los sedimentos provenientes del río Tordera y con los aportes de una riera en su zona norte procedente del valle d'en Burg, muy cerca de la roca de la Palomera. Los sedimentos del río, aportados durante las avenidas de éste, se distribuían preferentemente hacia el sur de la desembocadura quedando mayoritariamente atrapados en las barras de las playas colindantes (zona de Malgrat de Mar) y en las zonas inundables del delta; posteriormente, durante la primavera y el verano, cuando el viento del sur es el predominante, parte de estos sedimentos eran movilizados hacia S'Abanell mostrando la playa, de esta forma, un comportamiento en equilibrio. En la actualidad, los aportes sedimentarios se han reducido notablemente (salvo en años como los dos últimos, 2012-2013, de gran pluviometría) o prácticamente han desaparecido, como es el caso de la riera, y las funciones ambientales de la desembocadura asimismo se han visto muy degradadas.

La playa de S'Abanell presenta una extensión de 2,3 km, se sitúa entre el istmo que representa la roca de Sa Palomera, y la desembocadura del río Tordera. Formada por arenas gruesas deltaicas, la playa tenía a inicios del siglo xx una anchura muy notable (en algunos casos superior a los 100 m con un cordón dunar estructurado en su parte posterior) y en ella se realizaban todo tipo de actividades. Este cordón dunar fue fijado antrópicamente mediante una plantación de pinos en las primeras décadas de dicho siglo, y, posteriormente, el espacio de playa fue ocupado por el desarrollo urbano de la población, la cual fue creciendo sobre el mismo espacio de playa dando lugar a la construcción del barrio de Els Pins. En la actualidad, la parte norte de la playa presenta un continuo urbano impermeabilizado en su zona posterior, mientras que en la zona sur, la playa se encuentra por delante de una zona de campings bastante extensa.

Figura 1. Imagen superior: playa de S'Abanell en 2002. Imagen central: transectos utilizados en el muestreo fotográfico. Imagen inferior: la playa de S'Abanell en 1958.

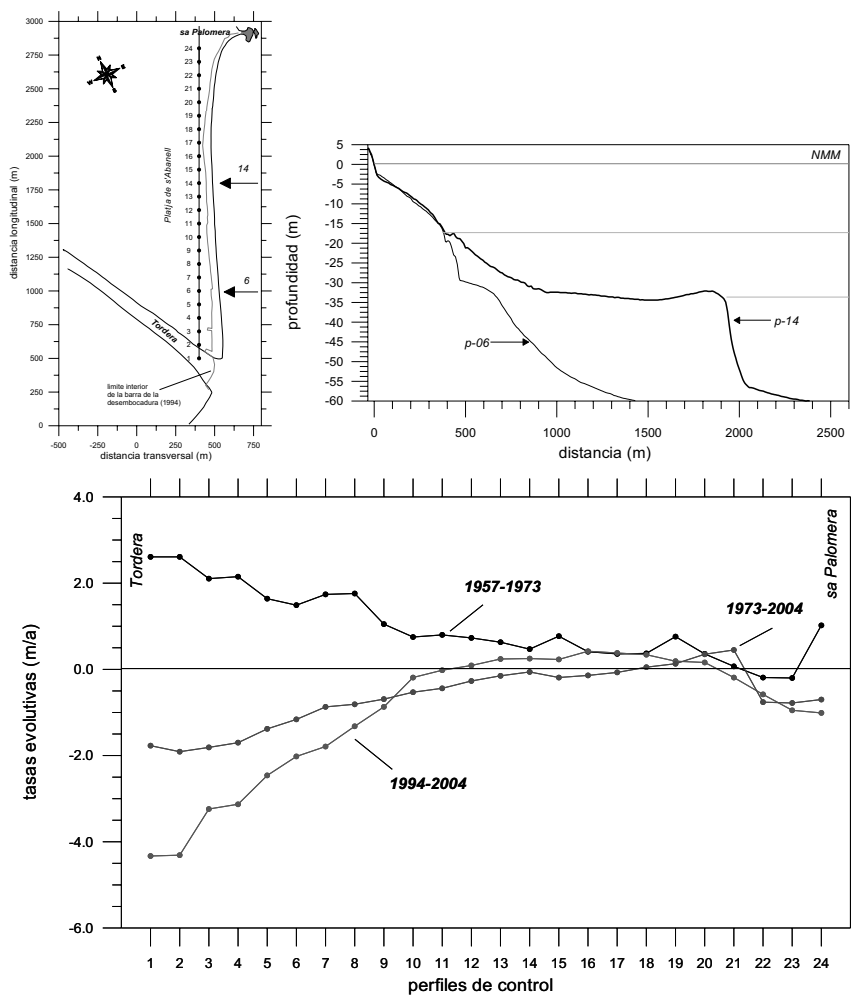


El frente deltaico se prolonga hacia la zona sumergida del delta, zona en la que normalmente se acumulan los sedimentos arrastrados por la dinámica del río en el proceso de crecimiento de dicho delta. Enfrente de S'Abanell, esta zona sumergida se introduce en el medio marino hasta unos 30 m de profundidad, a partir de la cual los sedimentos encontrados tienen un origen diferente al fluvial. El perfil de playa es más o menos similar a lo largo de ella en su parte más somera, hasta una profundidad de unos 20 m. A partir de esta profundidad, el perfil varía desde la zona próxima a la desembocadura, donde se encuentran las máximas pendientes, hasta la zona norte donde la pendiente es menor. A una profundidad de 30 m se encuentra la plataforma sumergida sobre la que avanza el actual frente deltaico y, por tanto, donde descansa la playa (figura 2). Estudios realizados en la zona como consecuencia de diversas evaluaciones de impacto ambiental han mostrado que, por debajo de los 20 metros, se pueden observar zonas de desestabilización y otros fenómenos gravitacionales.

Los sedimentos del frente deltaico están constituidos por arenas medias y gruesas (entre 0,3 y 0,8 mm de diámetro) (Pinedo *et al.*, 2000), lo que ya lleva implícito una mayor movilización de estos. Únicamente al final del frente se encuentra una pequeña zona, el prodelta, que está constituida por sedimentos finos. Por detrás de la playa se encuentra un área extensa de baja topografía que forma la llanura deltaica, la cual es atravesada por el río.

Geológicamente, el delta del Tordera se ha construido y desarrollado sobre otros dos lóbulos deltaicos generados con anterioridad, a partir del último periodo glaciario (hace unos 18.000 años) (Serra, 2007). A la escala temporal de este trabajo, el análisis de las últimas décadas muestra que, morfológicamente, el delta del Tordera está caracterizado por la formación de una playa continua a ambos lados del único lóbulo que se observa en la llanura deltaica, mostrando una configuración típica de deltas dominados por el oleaje. Con un delta en fase de crecimiento, los aportes de sedimento del río serían mayores que la capacidad de transporte por parte del oleaje y las playas de su entorno serían hiperestables (crecerían). A medida que la influencia del río disminuye (que cada vez llegue menos sedimento a la playa), dado que el oleaje tiene la misma capacidad de llevarse arena, el delta entra en erosión y, en consecuencia, las playas que lo forman comienzan a retroceder.

Figura 2. Gráficos superiores: playa de S'Abanell y perfiles de estudio representativos. Gráfico inferior: evolución de las tasas de avance (valores positivos) y retroceso (valores negativos) de la línea de orilla (m/a: metros por año) a lo largo de la playa de S'Abanell en diferentes períodos de tiempo (los perfiles de control se corresponden con los indicados en el gráfico superior izquierda). Fuente: Jiménez *et al.*, 2011.



2.2. Evolución històrica de la playa de S'Abanell (1950-2002)

Durante los últimos cincuenta años, la evolución de la playa de S'Abanell ha tenido dos períodos de comportamiento diferentes que pueden ser claramente identificados en la figura 2. Un período de crecimiento, desde finales de los años 50 hasta los años 70, en el que la playa avanzaba (crecía), sobre todo en la zona del Tordera, y un período de retroceso a partir de dicha fecha hasta la actualidad, en el que la playa pierde arena con las mayores tasas de retroceso verificándose en la zona de la desembocadura del río. La zona sur de la playa, próxima al delta, es la que responde con mayor intensidad a los procesos dominantes, tanto de crecimiento como de decrecimiento.

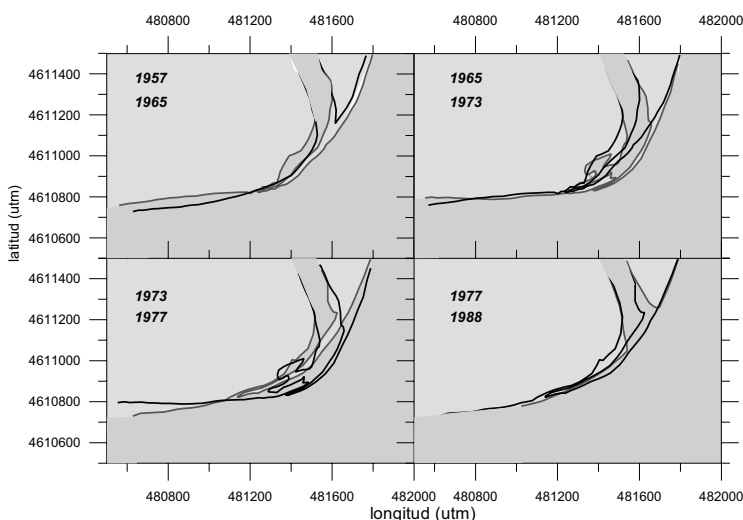
Aunque no se disponen de estudios precisos que puedan valorar de forma individualizada la contribución de determinados sucesos a esta evolución de la playa, se han identificado diferentes factores causantes. Durante los años sesenta, setenta y ochenta se llegaron a extraer (de forma declarada) unos 3 millones de metros cúbicos de arena y grava del cauce del río Tordera, entre Fogars del Tordera y el Pont de Blanes, que provocaron un descenso medio de éste de 1,5 metros. Estas extracciones de áridos se utilizaron para alimentar la demanda de la industria de la construcción del país (sedimentos procedentes del Tordera están repartidos por todo el territorio catalán). Debido a estas extracciones, parte de las posibles aportaciones de sedimento por parte del río quedaban (y posiblemente aún quedan) retenidas en su cauce, tendiendo a rellenar dichas zanjas, no saliendo al mar y por tanto no redistribuyéndose en la costa. Asimismo, en las últimas décadas, el cambio de los usos y las cubiertas del suelo en la cuenca del Tordera, con un aumento de la superficie forestal y de la impermeabilización del suelo por procesos de urbanización ha provocado, también, una menor carga sedimentaria, susceptible de ser arrastrada a la cuenca y por tanto llevada por ésta al mar. También el régimen hídrico del río ha sido afectado por un mayor aprovechamiento o uso de las aguas, aunque la mayor parte de los aportes se producen en condiciones extremas (riadas) que teóricamente se verían poco afectadas por dicho mayor aprovechamiento.

Por otra parte, en los años ochenta se construyó un pequeño espigón (sin autorización) en la parte final de la margen derecha del río con el fin de mantenerla fija en su sitio. El objetivo de dicha construcción era evitar las pequeñas migraciones hacia el sur de la desembocadura (figura 3), que afectaban a la zona adyacente ocupada por un camping sometido a procesos recurrentes de inundación. El hecho de que el río desembocara más hacia el sur permitía que parte de los aportes del río contribuyeran de forma más efectiva al balance sedimentario de las playas del sur y, en determinadas condiciones, la existencia de un margen izquierdo más avanzado. La «canalización» de la desembocadura hace que, hoy en día, una gran parte de los aportes del río se

vayan directamente hacia dominios más profundos en mar abierto y dejen de contribuir al balance local de las playas de su entorno.

Ambas causas (extracción de sedimento y canalización del río) han provocado un menor aporte local de sedimento al frente deltaico y una mayor canalización de estos hacia fuera de dicho delta, con el consecuente incremento en la cantidad de estos materiales que se pierden en mar abierto y que no pueden ser redistribuidos hacia las playas.

Figura 3. Evolución de la costa en la desembocadura del río Tordera desde 1957 hasta 1988. Fuente: Jiménez *et al.*, UPC. Las actuaciones anteriores se realizaron al mismo tiempo que la ciudad de Blanes construía un paseo marítimo en la población y se desarrollaba una pasarela rígida que unía el paseo con la roca de Sa Palomera, pasarela que evitaba que la arena que de forma natural unía la roca con la playa pudiera bascular libremente con la acción de los temporales en uno u otro sentido.



Por último, en 1994 se procedió a extraer una cantidad muy importante de sedimento (del orden de un millón de metros cúbicos) de la zona del delta sumergido del Tordera en las inmediaciones de la playa de S'Abanell. Esta extracción fue utilizada para hacer una recarga de arena en las playas del alto Maresme, la comarca catalana contigua por el sur a la comarca en donde se encuentra Blanes (la Selva). El presupuesto adjudicado (374.276.700 ptas, unos 62 millones de euros) fue elevado para los costes normales de este tipo de actuaciones. Mediante cuatro embarcaciones, que estuvieron trabajando por espacio de casi medio año, se dragó un yacimiento de arena a lo largo de 4 kilómetros del delta sumergido entre la roca de la Palomera y las playas de Malgrat de Mar. El yacimiento dragado se situaba entre las batimétricas de 10 y 40 m

(MOPTMA, 1994). Observaciones realizadas en la zona mostraron que parte de estas extracciones se realizaron en partes relativamente someras del perfil, a menos de 20 m, pudiendo haber afectado localmente a la estabilidad costera, sobre todo en situaciones de temporales. Pese a que, previamente a la regeneración, si hubo estudios de posible afectación de las comunidades bióticas en la zona (éstas pueden regenerarse en un aceptable período de tiempo, Sardá *et al.*, 2000), no hay constancia de que se realizara un estudio para estimar la interacción entre la zanja de dragado y la dinámica costera interna de la playa, ni de que se monitorizara la evolución de la zanja y la parte costera interna en sus inmediaciones. Una pregunta parlamentaria (Dña. Pilar Rahola en nombre del grupo mixto al Congreso de los Diputados [184/008714 – 7 Febrero 1995–series D nº 188] sobre las consecuencias de la extracción de arenas en la playa de Blanes) era contestada por el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente únicamente en base a la afectación sobre las comunidades naturales sumergidas presentes en la zona, sin comentar ni tener en cuenta el efecto sobre la playa.

Algunas otras actuaciones con incidencia sobre la playa no están documentadas. Uno de los alcaldes de la población decidió mover, con camiones, arenas de la parte final de la desembocadura del Tordera hacia la playa central de Blanes, en aquel entonces con problemas asimismo serios de falta de arena, simplemente por el hecho de que «había allí mucha arena y por tanto sobraba» (comunicación personal asociación hostelería Blanes).

Todos estos factores originaron que el delta del Tordera comenzara a retraerse, lo que hacía que perdiera su papel efectivo de apoyo en la parte sur de la playa de S'Abanell. En consecuencia, a medida que pasaba el tiempo, el apoyo era cada vez menor y los procesos erosivos no solo se mantenían, sino que incluso se aceleraban (figura 2). Esta erosión afectaba sobre todo al extremo sur (a lo largo del último kilómetro desde la desembocadura del Tordera), aunque el resto de la playa se veía asimismo afectada, pese a que en menor grado. En la zona próxima a Sa Palomera, en las inmediaciones de la desembocadura de la riera, la playa también sufriría una evolución negativa rápida, pues el aporte sedimentario también quedó muy reducido (figura 4).

2.3. Evolución històrica de la playa de S'Abanell (2002-2009)

En octubre de 2002 se puso en marcha, en el delta del Tordera, la desaladora de Blanes con la finalidad de combatir la sobreexplotación del acuífero del río Tordera y abastecer de agua potable a 15 municipios de las comarcas del Maresme y la Selva. Fue la primera infraestructura de este tipo en Cataluña, con una inversión de 29 millones de euros y con la previsión de que en poco tiempo se llevaría a cabo una ampliación, cosa que ya se ha realizado en la actualidad (BOE nº155, 30/06/2005).

Figura 4. Izquierda: Desaparición de los sedimentos en la playa de S'Abanell, desde una situación más o menos estable (período 1980-2000) a un proceso de erosión rápida observado en la última década que concluyó en 2007. Derecha: imágenes de destrozos provocados en la playa debido a la reducción de la función de protección de la playa.



La desaladora se alimentaba de agua marina. Para ello se colocaron 10 pozos situados en la parte de atrás de la playa de S'Abanell, cerca de la desembocadura. Los pozos estaban conectados a una caseta situada en el margen izquierdo de la desembocadura del río, que contribuía a impulsar el agua hacia la planta. Los pozos, muchos de ellos localizados dentro de los recintos de los campings, para lo cual se expropió su terreno, aspiraban agua marina a una profundidad de 150 m. El agua marina entraba por un tubo permeable entre los 100 m y los 150 m de profundidad, y ascendía hasta llegar a un nivel similar al del mar por el principio de vasos comunicantes, lo que permitía colocar las bombas de succión a unos 40 m de profundidad (los primeros 100 m estaban recubiertos por un tubo impermeable para evitar la captación de agua dulce, aunque siempre hubo problemas de infiltraciones). Al mismo tiempo se construyó un emisario submarino para las salmorras (aguas saladas procedentes de la planta) que permanecía enterrado en el lecho marino hasta la cota de -20 m, que cuando salía sobre el lecho efectuaba un

giro en ángulo recto en dirección a la población de Blanes. La Evaluación de Impacto Ambiental realizada para esta infraestructura no preveía ningún efecto negativo sobre la playa, ni tampoco lo hacía la evaluación realizada para su ampliación posterior.

En el año 2002, en el momento de la inauguración de la desaladora, la playa de S'Abanell presentaba una anchura superior a los 50 m en la zona de la desembocadura del río y de unos 35 m en la zona norte. La playa tenía una anchura media entre los 30 m y los 35 m que garantizaban el cumplimiento de las funciones recreativa y de protección. Entre los años 2002 y 2007, la playa de S'Abanell prácticamente desapareció en su zona norte y se redujo extraordinariamente en su zona sur. No es posible describir un proceso de causa-efecto relacionado con un hecho único; todo ello, además, se vio agravado por un período importante de sequía que disminuyó mucho el aporte sedimentario del río. No obstante, todas las causas enumeradas anteriormente se vieron agravadas por las obras realizadas en la desembocadura, obras e infraestructuras que, a medida que la playa desaparecía, se convertían en un factor de erosión cada vez mayor. Las imágenes que aparecen en la figura 4 muestran algunos de los graves daños en las infraestructuras colocadas detrás de la playa de S'Abanell en esa época.

Un informe técnico solicitado un conjunto de entidades y asociaciones de la sociedad civil de Blanes (Jimenez *et al.*, 2007) señalaba, a pesar de ser necesaria una regeneración artificial que, al menos, se devolviera la playa a una anchura de unos 30 metros (después de alcanzar el perfil de equilibrio posterior a la regeneración), y que el planteamiento de una solución más o menos definitiva para la playa de S'Abanell pasaría por recuperar la funcionalidad de la desembocadura del río a la situación anterior a los años ochenta.

En diciembre de 2007 se llegó a una situación de erosión prácticamente total de la playa que conllevó pérdidas materiales importantes en el paseo de la población, incluida la destrucción de parte de éste (figura 4). Desde entonces, diversas actuaciones han sido realizadas. La Agencia Catalana del Agua regeneró en noviembre de 2007, con motivo de urgencia y sin someter el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental, la parte sur de la playa (180.000 m³) con un coste de 1 millón de euros aproximadamente. El material regenerado, extraído enfrente de su ubicación, entre las cotas batimétricas de -15 y -25 m, desapareció en poco más de un mes (ver foto histórica de la zona en Google Earth, 2007). El paseo de la población fue remodelado con obras de urgencia ese mismo año. La Dirección General de Costas del Estado regeneró, en mayo de 2008, la parte norte de la playa (144.000 m³) mediante un procedimiento similar que, esta

vez, permaneció sólo unos 6 meses. Finalmente, una tercera actuación fue realizada a mediados de 2009, regenerando la parte más próxima al itsmo de la Palomera con 250.000 m³ de arenas provenientes de un depósito (zona de préstamo) alejado 20 km hacia el sur de la población. Las arenas de esta regeneración han tenido una mayor persistencia en el medio. Tres actuaciones realizadas en tres tramos diferentes de una playa de 2,3 km, un sinsentido debido a problemas competenciales y presupuestarios, que se suma a la extracción de áridos marinos para la regeneración en zona de desestabilización del mismo hemidelta y, al mismo tiempo, sin solucionar los problemas estructurales que causan mayoritariamente la erosión de la playa.

En la última década hemos asistido a una aceleración en el proceso de erosión y retroceso de la playa, quizás como consecuencia de la pérdida de la función de protección, lo que refleja asimismo la no linealidad de los procesos costeros. Desde entonces, el ayuntamiento efectúa trabajos en los sedimentos de la playa en primavera para poder mejorar su estado y paliar, en la medida de lo posible, sus problemas de erosión ante la dificultad de acceder a nuevas regeneraciones en tiempos de fuerte crisis económica. Determinados empresarios locales del sector del turismo han mostrado su preocupación y se han ofrecido para colaborar en la búsqueda y la implantación de soluciones. Sin embargo, las mejores noticias para la playa han sido la ausencia, durante los últimos tres años, de grandes temporales en la zona y las abundantes precipitaciones observadas en la cuenca del río que han propiciado un mayor aporte sedimentario hacia la desembocadura.

2.4. Evolución històrica de la playa de S'Abanell (2009-2012)

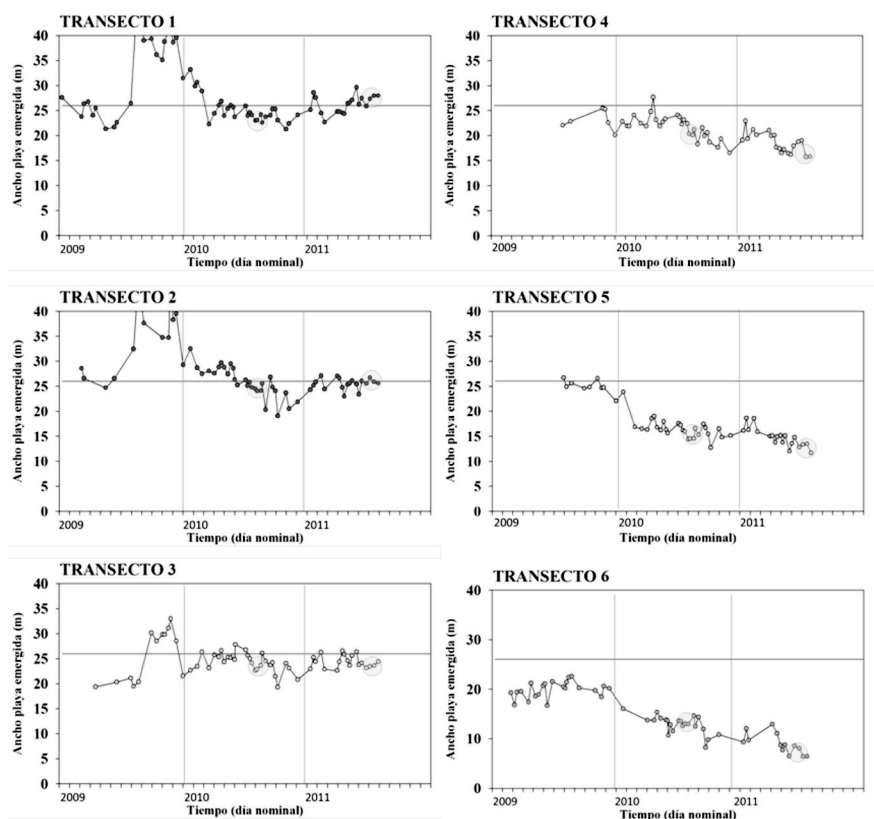
Desde enero de 2009 se ha efectuado un seguimiento semanal de las playas de Blanes (S'Abanell y playa central) para analizar su comportamiento. Este seguimiento se realiza mediante fotografías digitales que se toman siempre con el mismo enfoque y posición desde el punto más elevado de la montaña de Sant Joan (Blanes). Un total de seis transectos son monitorizados en esta playa mediante esta técnica (figura 1, fotografía central).

Las fotografías han sido realizadas con dos cámaras digitales diferentes: Nikon E7500 (parcialmente durante el primer año) y Sony DSLR-A500 (desde entonces hasta el presente), con una longitud focal de 200 mm. Las fotos fueron tratadas adecuadamente para poder, mediante la aplicación de marcas de referencia, poder ser recortadas todas con el mismo tamaño y exportadas en formato imagen para su posterior análisis. De la serie de imágenes resultante se eligieron una serie de variables para ser analizadas con ImageJ, un software de procesamiento y análisis de imágenes de dominio

público en entorno Mac OS X 10.6.8 Snow Leopard. La calibración espacial se efectuó usando las diversas estructuras (casetas, paseo...) que se observan detrás de la playa. Se hizo un análisis del ángulo de incidencia para poder medir adecuadamente las fotografías, y se comprobó el error de la técnica comparándolo con mediciones *in situ* comprobando que se trabajaba con un error inferior a ± 2 m. Entre otras cosas, dicho análisis ha consistido en la medición y el cálculo de distancias y dimensiones en las imágenes, así como de otras incidencias observables durante este tiempo (Sánchez, 2010; Casadesús, 2011; Conde, 2011). Para los gráficos que se presentan en este trabajo (que recogen el período 2009-2011), únicamente se usaron los días en los que el mar estaba calmado y la línea de mar era perfectamente reconocible, pudiendo de esta forma calcular sin problema alguno la anchura de la playa.

El análisis cuantitativo de las variables medidas en este período (2009-2012), indica un evidente proceso de erosión que afecta especialmente al extremo sur de la playa de S'Abanell (transectos 4, 5 y 6), mientras que en el extremo norte la playa se encuentran en situación más o menos estable (transectos 1 y 2), incluso creciendo durante los dos últimos años (figura 5). En agosto de 2009 se regeneró el tramo más al norte de la playa, al lado de la roca de Sa Palomera, alcanzando la playa en este punto unos 45 m de anchura tras la regeneración. Datos de la boya del Tordera (figura 6) indicaron la presencia de varios temporales con oleaje medio superior a los 2 m (de componente NE-SE) entre diciembre de 2009 y marzo de 2010, lo que redujo la anchura de la playa emergida en un 40%, situación que está prevista en los procesos artificiales de regeneración pero que, por otra parte, contribuye a mejorar el perfil sumergido de la playa. En los dos últimos años, en esta zona la playa está más estabilizada e incluso gana sedimento (3,44 m y 0,79 m en los transectos 1 y 2 respectivamente durante el período julio de 2010 – julio de 2011); sin duda, la presencia de mayor cantidad de áridos en la zona sumergida y el hecho de haber tenido dos años de bonanza en relación a los temporales ha podido contribuir a esta situación. En el transecto 3, aun habiendo perdido 1 m de ancho durante el período anteriorment considerado, la playa se mantiene estable si consideramos un período un poco más amplio.

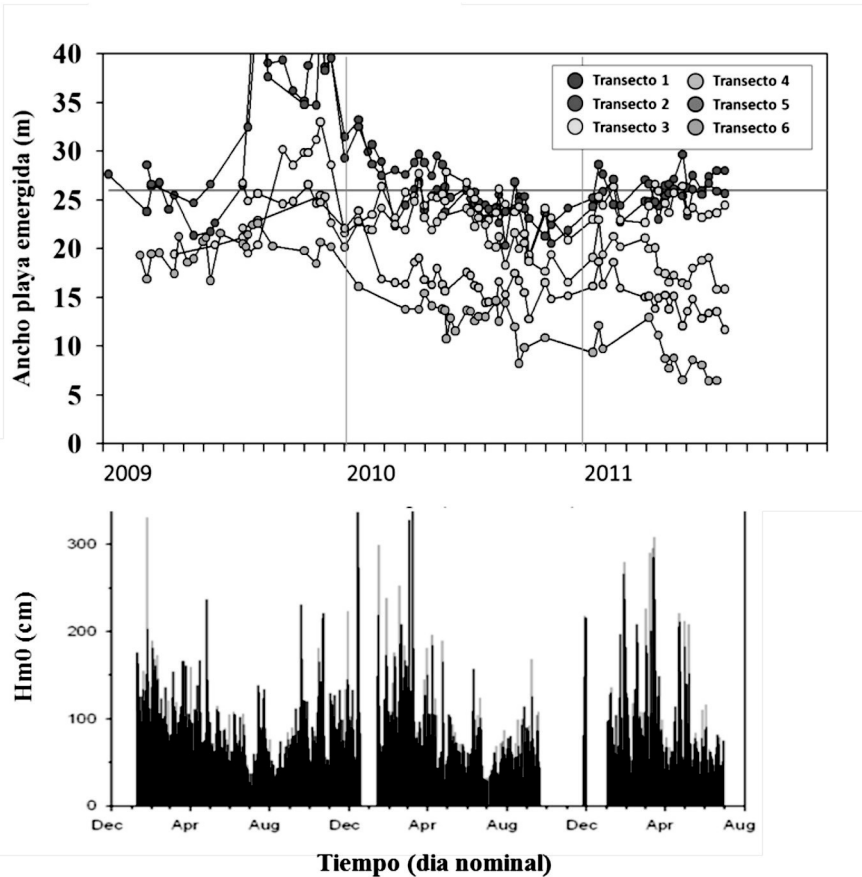
Figura 5. Evolución de la anchura de la playa en los seis transectos considerados (período 2009-2011).



La situación es radicalmente diferente en la zona sur de la playa, muy crítica en la parte próxima a la desembocadura. En esta zona la playa ha venido perdiendo anchura a razón de 3-6 m por año (-6,24, -3,44 y -6,70 en los transectos 4, 5 y 6 respectivamente durante el período julio de 2010 – julio de 2011). Las infraestructuras de la desaladora se encuentran, en la actualidad, en contacto directo con el mar (figura 4) y su presencia, así como todas las escolleras de defensa puestas años atrás, no hacen más que acelerar los procesos de erosión poniendo en situación de riesgo el espacio que se encuentra detrás de la playa.

La zona sur de la playa se encuentra en un elevado estado de degradación, algo muy lamentable al estar en contacto directo con un espacio Natura 2000 y ser un hecho que no contribuye a mejorar la calidad turística en la población. De la regeneración del 2007 no queda ningún indicio y los pozos de la desaladora son perfectamente visibles con una altura de unos 3 m por encima del sedimento de la playa (debemos recordar que estos pozos estaban cubiertos de arena al inicio de 2009). Uno de ellos incluso ha sido demolido por un particular, quién se encuentra en lucha permanente por volver a ocupar el espacio de playa que piensa le corresponde, un espacio que hace tan solo una década estaba situado dentro de su propiedad y que en la actualidad es la mínima expresión que queda de la zona de playa.

Figura 6. Relación de la evolución de la anchura de playa en los transectos considerados (gráfico superior) y los temporales acaecidos en la zona (gráfico inferior).



3. La playa de S'Abanell: soluciones a la problemática

3.1. Funciones alteradas

La playa de S'Abanell está afectada por diferentes procesos que determinan que se encuentre en un estado acelerado de erosión, especialmente en su zona sur, la más próxima a la desembocadura del río Tordera. Se trata de una playa muy ligada al comportamiento deltaico. Esta dependencia de la playa con el delta, tanto desde el punto de vista de la estabilidad física como de su posible interacción con los procesos fluviales que ocurren en la desembocadura, nos lleva a recomendar que cualquier actuación sobre el espacio de la playa debiera efectuarse de forma integrada con toda la zona del delta, tanto de la plana como de su frente deltaico y siempre dentro de esquemas de Gestión Integrada de Zonas Costeras.

En términos prácticos, la erosión que está sufriendo la playa de S'Abanell se puede catalogar como problema porque afecta a las tres funciones básicas que desempeña la playa:

1. La playa ya no cumple de forma efectiva la función de protección, dado que las infraestructuras existentes, tanto las «tradicionales» (paseo y campings) como las «nuevas» (instalaciones de la desaladora, nuevos tramos de paseo) se ven afectadas por los temporales, no ya en condiciones extremas sino habitualmente.
2. La pérdida progresiva de superficie de playa deviene en la inexistencia de la superficie necesaria para poder acomodar a los usuarios de playa (Lozoya *et al.*, este volumen). Este proceso, de seguir así, se propagará hacia el norte, afectando a la función recreativa y la capacidad de carga de la playa.
3. El espacio natural del delta del Tordera se encuentra en estado de degradación por la presencia de infraestructuras obsoletas de obra civil (caseta, pozos, escolleras...). Se incumplen principios de la directiva sobre evaluación y gestión de riesgos de inundaciones (Directiva 2007/60/EC.) y además no se tiene suficientemente en consideración que este espacio está incluido como perteneciente a la Red Natura 2000.

Muchas de las actuaciones que se han realizado han estado mal hechas. Las Evaluaciones de Impacto Ambiental de las diferentes infraestructuras, así como las regeneraciones de playas no han tenido en cuenta la morfodinámica de la zona y han cometido errores de bulto en la selección de las zonas de préstamo; Ponga a un niño a hacer un castillo de arena en la zona húmeda de una playa sin que entre éste en contacto con el agua de mar. Después, acto

seguido, construya un foso en el castillo realizado y haga penetrar agua en él: observará como la arena del castillo se va al foso para recuperar la situación de equilibrio. El efecto de las extracciones en el delta sumergido sobre la playa es tan sencillo como eso. Realizar extracciones de arena a cotas batimétricas someras (-15 m) altera el perfil de equilibrio de la playa, la cual reacciona con un movimiento de sedimentos para recuperar su perfil. Seguramente, los perfiles de equilibrio de la playa de S'Abanell pueden aún estar alterados en la actualidad, por lo que las actuaciones de restauración de la playa debieran tener esto presente.

Otras actuaciones programadas por la ciudad de Blanes, actualmente sin ejecución por problemas presupuestarios, hacen referencia a la sustitución del paseo de la población (en dos fases) por uno más moderno y que ofrezca mayores garantías de protección, un paseo en paralelo a un retranqueo de la línea de mar de cinco metros en la zona urbana. Se trata de un proyecto básicamente de urbanismo que no soluciona los problemas estructurales de la playa y que, si se realiza en exclusiva, podría dar como resultado que la población tuviera, en el futuro, un gran paseo pero ya no tuviera playa. Cualquier solución posible que vislumbre un escenario para S'Abanell en el que se ubique una playa, solo será válida si se toman decisiones para mejorar el aporte sedimentario procedente del río y se acometen las actuaciones necesarias para recomponer los perfiles de equilibrio.

3.2. Posibles soluciones

Teniendo en cuenta la problemática considerada, la solución necesaria para minimizar o solventar los problemas de la playa de S'Abanell pasa por generar una configuración de playa que pueda cumplir las funciones de protección y recreación de forma adecuada, y a su vez mejorar la función natural. Cualquier solución a medio-largo plazo debiera ser integrada con una correcta gestión de los sedimentos de la cuenca fluvial y la zona deltaica del Tordera, que alivie en parte el déficit sedimentario que las playas presentan, y las necesidades puntuales de regeneración y protección del espacio playa.

Para evitar que las infraestructuras de la playa se vean afectadas, la solución conceptual consistiría básicamente en: a) gestionar un ancho de playa determinado en situación de invierno (mayor a 26 m) para que sea capaz de disipar la energía de los temporales, b) reducir la altura de la ola incidente en la playa durante condiciones de temporal, reduciendo de esta forma su capacidad erosiva, trabajando el perfil de equilibrio del hemidelta norte, c) relocalizar determinadas infraestructuras y despejar espacios y d) conseguir un ancho determinado en situación de verano para que los usuarios dispongan de playa suficiente. Sin embargo, a la hora de abordar estas soluciones conceptuales, hay que hacer previamente una serie de consideraciones.

Estudios realizados sobre el río Tordera arrojan valores de aportaciones sedimentarias sólidas entre los 25.000 y los 100.000 metros cúbicos anuales, años como el actual (2013) pueden ser extraordinarios (documentos oficiales señalan en 75.000 metros cúbicos anuales un año promedio). Una gran parte de estos sedimentos se pierden en mar abierto al ser proyectados hacia el exterior debido a la canalización actual de la desembocadura del río. El planteamiento de una solución más o menos definitiva para la playa de S'Abanell debería devolver la funcionalidad de la desembocadura a la situación anterior a los años ochenta. Además, dado que es altamente improbable que en las condiciones actuales la playa de S'Abanell sufra un cambio en su ciclo evolutivo, de tal forma que comience a ganar sedimento de forma natural, son necesarias actuaciones de regeneración artificial que, al menos, devuelvan la playa a una anchura de unos 30 metros (después de alcanzar el perfil de equilibrio posterior a la regeneración). No obstante, esta solución será completamente infectiva si no va acompañada de otras medidas tendentes a recuperar el déficit sedimentario que la playa actualmente padece o a disminuir la erosión (si ello fuera posible), dado que si no la playa debería ser realimentada cada año a medida que el sedimento se erosionara.

Creemos que deberían ser consideradas una serie de actuaciones a la hora de diseñar soluciones para la playa de S'Abanell. Estas soluciones no necesariamente son las únicas posibles, pues a la hora de diseñar un proyecto de futuro para la playa de S'Abanell podrían considerarse algún otro tipo de intervenciones que requerirían de estudios de mayor detalle que en la actualidad no se poseen.

Regeneración de la playa. Es necesaria una regeneración de la playa de S'Abanell estudiando cuidadosamente cuál será la zona de préstamo y sus perfiles de estabilidad. Una regeneración que se debería realizar en la zona sur; la zona norte en la actualidad se encuentra más estabilizada gracias a la última regeneración de 2009. Eliminar como zona potencial de préstamo el hemidelta Norte de la Tordera, definido de esta forma por la Administración Central para obras de regeneración, debido a que su uso altera la estabilidad del frente deltaico y de las playas. Al no haberse realizado un seguimiento de las extracciones de arena realizadas en la zona (1994 y 2007-2008), es necesario hacer un estudio de detalle sobre el hemidelta sumergido (norte del delta del Tordera). Este tipo de soluciones, si no van acompañadas de otras medidas, deberán ser mantenidas en el tiempo (a medida de que el sedimento vertido se pierda, la playa tendrá que ser regenerada otra vez, por lo que es una solución en la que debe haber un compromiso de mantenimiento).

Recuperar la desembocadura del río. El río se encuentra canalizado en su desembocadura por determinadas actividades que fueron permitidas en sus

márgenes inundables, lo cual es contrario a la Directiva 2007/60/EC. Se debieran eliminar espigones e infraestructuras obsoletas de la desaladora en la zona y probablemente modificar las condiciones y retirar las licencias de determinadas actividades en uso en la zona (campings a ambos lados de la desembocadura). La idea sería recuperar a largo plazo la funcionalidad del río en su desembocadura para que vuelva a actuar como apoyo de la playa de S'Abanell. Esto solo es posible dentro de un Plan de Cuenca en el que se gestionen, de forma integrada, tanto las futuras avenidas del río como todas las actividades en la misma con una correcta gestión de los sedimentos fluviales.

Medidas para combatir la erosión de la playa. Reducir la intensidad de los procesos erosivos que sufre la playa. La construcción de diques emergidos (sumergidos es una solución extremadamente compleja en una zona de delta) o nuevos paseos deben ser muy bien estudiados. Obviando la cuestión económica y el posible impacto visual/paisajístico, el principal problema de este tipo de medidas es su posible interacción con la costa adyacente, de tal forma que si no son diseñadas adecuadamente pueden generar respuestas tan adversas como las que se quieren resolver. La zona sur de S'Abanell debiera de ser solucionada mediante acciones de carácter blando y dinámico con integración paisajística y restauración natural. En esta zona, grandes paseos y escolleras, aun protegiendo el espacio de detrás de playa, alimentan mucho los procesos de erosión al tratarse de una zona muy dinámica. Asimismo, ocupaciones actuales del espacio de playa que responden a situaciones pasadas que ya no son reales deben evitarse, pues aceleran la erosión del entorno en la actualidad.

Relocalización de las infraestructuras. Las infraestructuras de la desaladora sin uso actualmente (pozos, caseta, emisario) deben ser retiradas, esto se considera indispensable. El retranqueo de la orilla incluido en nuevos proyectos de paseo no debe considerarse sin ninguna otra medida adicional, los procesos erosivos continuarían y, por lo tanto, en un tiempo futuro volverían a presentarse con el agravante de situarse más próximos a las edificaciones. Un retranqueo por sí solo es en la mayor parte de las veces una solución temporal (como es la regeneración). En cualquier caso, una medida de este tipo debería ir acompañada de un estudio de perdurabilidad de dicha solución. Otra posibilidad sería una técnica paliativa de retroceso gestionado y colocación de un paseo basado en un sistema vial más blando (no cimentado) con un proyecto de adecuación paisajístico y adaptado a las consecuencias actuales.

Establecer un diálogo entre administraciones. Cualquier solución en S'Abanell exige la involucración de diferentes administraciones con diferentes objetivos, así como de los agentes sociales implicados. Sin un diálogo serio entre todos ellos el problema de la playa no tiene solución.

4. Conclusiones

Según la vigente Ley de Costas, la degradación y erosión costera es uno de los problemas ambientales más graves del litoral con incidencia máxima en las playas, que a su vez constituyen los activos principales de una de nuestras mayores fuentes de riqueza, el turismo. Este fenómeno es perfectamente identificable en S'Abanell, cuya situación puede definirse como crítica.

Cualquier solución posible al problema de erosión de la playa de S'Abanell pasa por analizar dicho problema en el ámbito integrado que supone el funcionamiento del delta del Tordera. Pese a la necesidad acuciante de regenerar la playa de S'Abanell, ésta actuación solo será efectiva a corto plazo, pero si se busca una efectividad a más largo plazo esta debe ir acompañada por otras actuaciones tendentes a recuperar el déficit sedimentario que la playa presenta en la actualidad. Ello pasa ineludiblemente por devolver las funciones que debiera tener la desembocadura del río, eliminando la actual canalización, retirando determinados usos de esta zona y gestionando adecuadamente los sedimentos fluviales. La solución pasa también por conseguir que todas las administraciones y los agentes sociales implicados se sienten juntos para buscar soluciones consensuadas y basadas en el conocimiento científico. Entre tanto, el problema de S'Abanell constituye un claro ejemplo de aquello a lo que se puede llegar si se efectúa una Gestión Desintegrada de la Zona Costera, que es el tipo de gestión que mayoritariamente observamos en la actualidad.

De todas formas e independientemente de cualquier medida que se tome, no se puede garantizar la solución definitiva del problema a largo plazo debido a la incertidumbre climática que en estos momentos padecemos. No sabemos con certeza cuál será el incremento del nivel del mar y los patrones climáticos a los que asistiremos en las próximas décadas. Estas tendencias sin duda tendrán una repercusión directa sobre todos los litorales, especialmente en las zonas inundables, lo que introduce incertidumbre en la toma de decisiones. No será sencillo mantener la forma pasada de la playa ni garantizar su anchura necesaria y, probablemente para intentar acercarnos a una solución definitiva se deberá, primero, no solo entender sino también gestionar el territorio de acuerdo también a cómo funcionan los sistemas naturales (qué cosas se pueden hacer y qué cosas no), siendo capaces de asumir la responsabilidad de nuestras actuaciones cuando aparecen efectos secundarios negativos no previstos y por tanto no planificados.