



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

INFORME TÉCNICO

para

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Secretaría de Estado de Medio Ambiente

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

3.3 ESTUDIOS DE DINÁMICA LITORAL, DEFENSA Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS PLAYAS CON PROBLEMAS EROSIVOS, CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

**ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN LA COSTA SUR DE VALENCIA
(PUERTO DE VALENCIA-PUERTO DE DENIA)**

INFORME FINAL

Clave CEDEX: 22-414-5-002

Madrid, 2015

Centro de Estudios de Puertos y Costas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

TÍTULO:

**3.3 ESTUDIOS DE DINÁMICA LITORAL, DEFENSA Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS PLAYAS CON PROBLEMAS EROSIVOS, CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:
ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN LA COSTA SUR DE VALENCIA (PUERTO DE VALENCIA-PUERTO DE DENIA)**

INFORME FINAL

CLIENTE:

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

EL PRESENTE INFORME CONSTITUYE UN DOCUMENTO OFICIAL DE ESTE TRABAJO Y, DE ACUERDO CON LAS NORMAS GENERALES DEL ORGANISMO, SU ENTREGA SUPONE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTUACIONES TÉCNICAS DEL MISMO REFERENTES A LA MATERIA OBJETO DEL INFORME.

VALIDEZ OFICIAL

VISTO EL CONTENIDO DEL INFORME Y SIENDO ACORDE CON LAS CLAUSULAS DEL CONVENIO DE COLABORACION CORRESPONDIENTE, SE PROPONE AUTORIZAR SU EMISIÓN.

EL DIRECTOR DEL CENTRO
DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS

Fdo. José María Grassa Garrido.

AUTORIZA LA EMISIÓN DEL INFORME:

Madrid, a de de 2015

EL DIRECTOR DEL CEDEX

Fdo. Mariano Navas Gutiérrez



SÓLO SON INFORMES OFICIALES DEL CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX) LOS REFRENDADOS POR SU DIRECCIÓN.



3.3 ESTUDIOS DE DINÁMICA LITORAL, DEFENSA Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS PLAYAS CON PROBLEMAS EROSIVOS, CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN EN LA COSTA SUR DE VALENCIA (PUERTO DE VALENCIA – PUERTO DE DENIA) (Informe final)

(CLAVE CEDEX: 22-414-5-002)

ÍNDICE DE LA MEMORIA

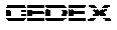
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Objetivos	5
1.2 Resumen y conclusiones del informe parcial previo	5
1.3 Actualización de datos	6
1.3.1 Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” (Iberport Consulting 2012)	10
1.3.2 Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de la actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia)” (Iberport Consulting 2013)	11
1.3.3 Recuperación del tramo de costa entre la gola del Estany, en Cullera y el puerto de Gandía (Valencia) (Intecsa-Inarsa y Tragsa 2013)	12
1.3.4 Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia) (HIDTMA 2013)	13
1.4 Metodología del estudio	14
1.5 Estructura del informe técnico	14
2. ZONIFICACIÓN PARA LA ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN	16
2.1 Consideraciones previas.....	16
2.2 Zonificación de las actuaciones	16
2.3 Condicionantes de las actuaciones	18
2.3.1 Condicionantes de las actuaciones en el tramo:Puerto de Valencia – Cabo de Cullera	18
2.3.2 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Cabo de Cullera – Puerto de Gandía	19
2.3.3 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Puerto de Gandía – Puerto de Oliva	19
2.3.4 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Puerto de Oliva – Playa de Les Deveses – Puerto de Denia	19
2.4 Estudios anteriores con propuestas de actuación.....	20
2.4.1 Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” (Iberport Consulting 2012)	20
2.4.2 Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia) (Intecsa-Inarsa y Tragsa 2013).....	20
2.4.3 Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (HIDTMA 2013).....	21
2.4.4 Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia) (Iberport Consulting 2013)	21



3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA SUR DE VALENCIA	23
3.1 Estudios que se ocupan de ello.....	23
3.2 Análisis general	23
3.2.1 Análisis considerando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	23
3.2.2 Análisis considerando los Impactos en la Costa Española por efecto del Cambio Climático	24
3.2.3 Análisis considerando la Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española.....	27
3.3 Respuesta de la costa y valores medios	28
4. TIPOS DE ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN	35
4.1 Tipos de alternativas de actuación a considerar	35
4.2 Ámbito de los tipos de alternativas de actuación.....	36
5. ACTUACIONES EN EL TRAMO 1: PUERTO DE VALENCIA – CABO DE CULLERA.....	37
5.1 Actuaciones propuestas en trabajos anteriores.....	38
5.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación.....	38
5.1.2 Actuaciones propuestas en el proyecto TYPESA 2007.....	38
5.1.3 Actuaciones propuestas en el estudio de Iberport Consulting 2012	40
5.1.4 Resumen de las propuestas anteriores.....	41
5.2 Situación y comportamiento general del tramo 1 en la actualidad.....	42
5.3 Zonas sensibles en el tramo 1	46
5.4 Actuaciones propuestas en el tramo 1	46
5.5 Resumen de propuestas de actuación en el tramo 1	51
5.6 Necesidades sedimentarias del tramo I.....	52
6. ACTUACIONES EN EL TRAMO 2: CABO DE CULLERA – PUERTO DE GANDÍA	53
6.1 Actuaciones propuestas en trabajos anteriores.....	54
6.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación.....	54
6.1.2 Propuesta de actuaciones en el proyecto TYPESA 2007.....	54
6.1.3 Actuaciones propuestas en el estudio de Iberport Consulting 2012	56
6.1.4 Propuesta de actuaciones en el proyecto Intecsa-Inarsa y TRAGSA 2013.....	57
6.1.5 Resumen de las propuestas anteriores.....	58
6.2 Situación y comportamiento general del tramo en la actualidad.....	59
6.3 Zonas sensibles en el tramo 2	64
6.4 Actuaciones propuestas en el tramo 2	66
6.5 Resumen de propuestas de actuación en el tramo 2	70
6.6 Necesidades sedimentarias del tramo	71
7. ACTUACIONES EN EL TRAMO 3: PUERTO DE GANDÍA – PUERTO DE OLIVA	72
7.1 Actuaciones propuestas en trabajos anteriores.....	73
7.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación.....	73
7.1.2 Propuesta de actuaciones en el proyecto de HIDTMA 2013	73
7.1.3 Resumen de las propuestas anteriores.....	74
7.2 Situación y comportamiento general del tramo en la actualidad.....	75
7.3 Zonas sensibles en el tramo 3	78



7.4 Actuaciones propuestas en el tramo 3	79
7.5 Resumen de propuestas de actuación en el tramo	80
7.6 Necesidades sedimentarias del tramo	81
8. ACTUACIONES EN EL TRAMO 4: PUERTO DE OLIVA – PUERTO DE DENIA	82
8.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación.....	83
8.1.2 Propuesta de actuaciones en el proyecto TYPESA 2007	83
8.1.3 Actuaciones propuestas en el estudio de Iberport Consulting 2013.....	85
8.1.4 Resumen de las propuestas anteriores.....	90
8.2 Situación y comportamiento general del tramo en la actualidad	93
8.3 Zonas sensibles en el tramo 4	98
8.4 Actuaciones propuestas en el tramo 4	99
8.4.1 Actuaciones en el sub tramo 1: Puerto de Oliva – Espigón de la playa de Les Deveses	101
8.4.2 Actuaciones en el sub tramo 2: Espigón de la playa de Les Deveses- Punta de La Almadraba.....	104
8.4.3 Actuaciones en el sub tramo 3: Punta de La Almadraba – Punta de Los Molinos	106
8.4.4 Actuaciones en el sub tramo 4: Punta de Los Molinos – Puerto de Denia	107
8.4.5 Actuaciones en el sub tramo 5: Puerto de Denia – Cabo de San Antonio.....	109
8.5 Resumen de propuestas de actuación en el tramo	112
8.6 Necesidades sedimentarias del tramo	113
9. PRIORIZACIÓN Y FASES DE ACTUACIÓN	114
9.1 Metodología para la priorización de actuaciones.....	114
9.2 Variables de priorización.....	114
9.2.1 Variables sociales.....	115
9.2.2 Variables medioambientales	115
9.2.3 Variables económicas	115
9.2.4 Variables de seguridad.....	115
9.3 Condicionantes de priorización de las actuaciones	116
9.4 Prioridades de las actuaciones	117
9.4.1 Prioridades de actuación en el Tramo 1: Puerto de Valencia – Cabo de Cullera.....	117
9.4.2 Prioridades de actuación en el Tramo 2: Cabo de Cullera – Puerto de Gandía.....	120
9.4.3 Prioridades de actuación en el Tramo 3: Puerto de Gandía – Puerto de Oliva	123
9.4.4 Prioridades de actuación en el Tramo 4: Puerto de Oliva – Puerto de Denia	125
9.5 Resumen de las prioridades de las actuaciones propuestas.....	130
9.6 Consideraciones para realizar las Fases de actuación.....	137
10. CONCLUSIONES.....	139
10.1 Alternativas de actuación de alimentación	139
10.2 Mantenimiento	144



1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

El presente informe técnico se redacta a solicitud de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, dentro del marco de cooperación plasmado en el convenio de colaboración entre la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), a través del Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX, mediante un acuerdo para la Encomienda de Gestión para la realización de asistencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico.

El objetivo del trabajo se centra en estudiar todo el frente costero de Valencia, situado al sur del puerto de Valencia, basándose para ello en todos los trabajos y datos efectuados en la zona. Una vez realizado esto; detectar las zonas con problemas y vislumbrar una solución de alcance, analizando las soluciones que otros trabajos han propuesto, teniendo en cuenta las variables que conforman el problema, y los múltiples valores paisajísticos, ambientales y de todo tipo del área.

Este trabajo se acomete en dos fases:

- En la primera Fase: se aborda la definición y recopilación de la información existente para identificar el estado y comportamiento de la costa valenciana situada al sur del puerto de Valencia; con todas las herramientas necesarias para conocer los problemas costeros que presenta esta costa.
- En la segunda Fase: se plantean las actuaciones, se priorizarían estas y se marcarían los ritmos de ejecución.

Formalmente, los puntos a desarrollar en este informe que contiene toda la fase II, se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Actualización de datos de la costa de Valencia situada al sur del puerto de Valencia
2. Zonificación de las actuaciones
3. Análisis de propuestas realizadas en trabajos e informes anteriores
4. Condicionantes de las actuaciones
5. Propuesta de actuaciones
6. Priorización y fases

1.2 RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL INFORME PARCIAL PREVIO

Las conclusiones más relevantes a las que se llegó en el informe parcial previo se resumen en los siguientes puntos:

- 1- La costa sur de Valencia se ha visto enormemente condicionada en su evolución histórica por el puerto de Valencia que divide la costa sin prácticamente conexión entre el norte y sur del puerto.



- 2- La costa sur de Valencia se encuentra morfológicamente separada en dos tramos perfectamente estructurados: el tramo norte desde la desembocadura del río Turia hasta el cabo Cullera, y desde éste cabo hasta la playa de Les Deveses que es la primera de las playas pertenecientes a la provincia de Alicante y término municipal de Denia.
- 3- El tramo norte, desde el puerto de Valencia o desembocadura del río Turia hasta el cabo Cullera, playa del Dosel, se encuentra sedimentariamente descompensado debido principalmente a tres causas: El efecto sombra y de difracción que provocan las obras exteriores del puerto de Valencia; la falta de aportes sedimentarios del río Turia y de la costa al norte; y el continuo transporte longitudinal de sedimentos neto hacia el sur.
- 4- El tramo sur, desde el cabo Cullera hasta la playa de Les Deveses tiene una oscilación del transporte desde un valor máximo cercano a la desembocadura del río Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva. Esta circunstancia se une a que los espigones de encauzamiento del río Júcar se adentran lo suficientemente en el mar para ser una barrera prácticamente total al paso de sedimentos. La falta de aportes del río y la no ordenación de la costa inmediatamente al sur, hasta algo más al sur de la gola del Estany, hace que este tramo de costa se encuentre en un estado lamentable que coincide con uno de los tres puntos sensibles a la erosión en la costa.
- 5- Una vez revisado el comportamiento general observado de la costa sur de Valencia, y presentado las propuestas que se tiene de actuación, hasta el momento, para mejorar el estado de las costas sur de Valencia (Typsa y DGSCyM 2007, Iberport y DGSCyM 2013) debiera tenerse en consideración a la hora de planificar la estrategia de actuación los siguientes puntos:
 - a. Debe conocerse el resto de las propuestas que planteen los dos trabajos que restan por realizar concerniente a la costa al sur de la desembocadura del río Júcar, teniendo en cuenta que el primer tramo tras la desembocadura es uno de los considerados como sensibles.
 - b. Deben darse prioridad a las actuaciones propuestas, teniendo siempre en cuenta las zonas sensibles a la erosión de este tramo costero.
 - c. Debe estructurarse una estrategia escalonada en el tiempo con el grado de prioridad y secuencias de realización de las actuaciones que se propongan.
 - d. Las actuaciones deben ceñirse a los sistemas litorales o en su caso a los subsistemas, con un control estricto de trasvase de sedimentos entre ellos y el análisis de la idoneidad de ellos.

1.3 ACTUALIZACIÓN DE DATOS

En este apartado se va a actualizar toda la documentación técnica disponible para poder realizar una Estrategia de Actuación de la costa sur de Valencia. A continuación se muestran los datos adicionales facilitados al CEDEX, para actualizar la base técnica.

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, a través de su Demarcación de Costas de Valencia, encargó la realización de cuatro trabajos que comprendían, de norte a sur, los siguientes tramos de costa:

1. Desembocaduras río Turia – río Júcar

2. Gola del Estany (Cullera) – puerto de Gandía
3. Desembocadura río Serpis (Gandía) – puerto de Oliva
4. Puerto de Oliva - puerto de Denia

En la figura y tabla adjunta se muestra cada uno de estos cuatro tramos; los términos municipales y playas que comprende de norte a sur.

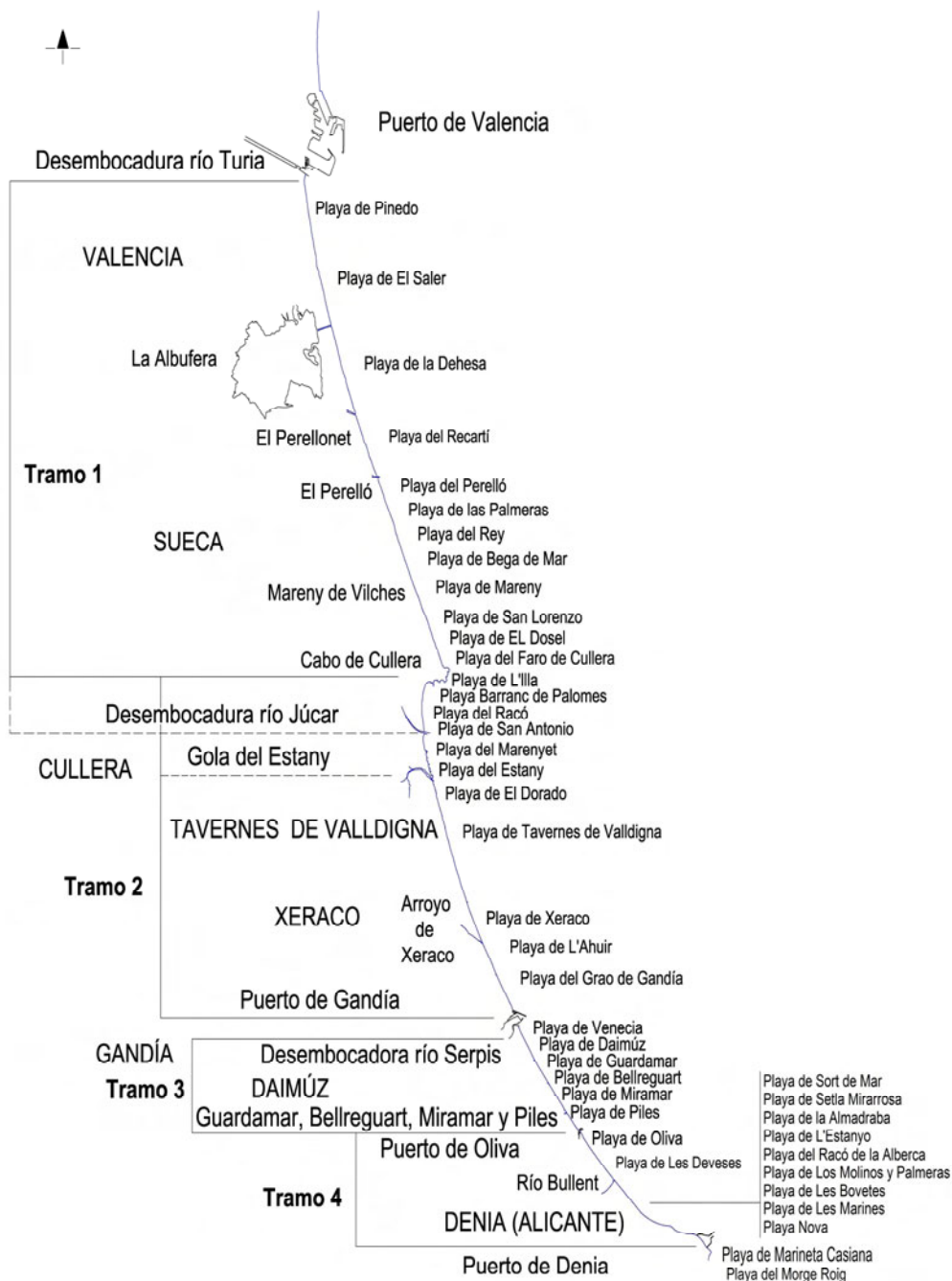


Figura 1.1: Zonas en que se ha dividido la costa sur de Valencia para la redacción de trabajos para la recuperación de la costa



TRAMOS EN QUE SE HA DIVIDIDO LA COSTA SUR DE VALENCIA			
Tramo	Municipio	Playas según PIDU (1976)	Guía de Playas (MAGRAMA)
1) Desembocaduras río Turia – río Jucar	Valencia	Playa de Pinedo	Playa de Pinedo Playa de L'Abre del Gos
		Playa del Saler	Playa del Saler Playa de la Garrofera
		Playa de la Dehesa	Playa de la Devesa
		Playa del Recartí	Playa del Perellonet
	Sueca	Playa del Perelló	Playa del Perelló Playa de Pouet
		Playa de las Palmeras	Playa de Les Palmeretes
		Playa del Rey	Playa del Rey
		Playa de Bega de Mar	Playa de Bega de Mar
		Playa de Mareny	Playa de Mareny Blau
		Cullera	Playa de San Lorenzo
	Playa del Dosel		Playa del Dosel
	Playa del Faro de Cullera		Playa del Faro
	Playa de L'Illa		Playa de los Olivos/de L'Illa
	Playa Barranc de Palomes		Playa de Cap Blanc
	Playa del Racó		Playa del Racó
	Playa de San Antonio		Playa de Sant Antoni Playa de Escollera
	Playa del Marenyet		Playa del Marenyet
	Playa del Estany		Playa de L'Estany
	Playa de El Dorado		Playa del Brosquill/ El Dorado
Tavernes de Valldigna	Playa de Tavernes de Valldigna		Playa de Goleta Playa de Tavernes Playa de Mareny
Jaraco	Playa de Jaraco	Playa de Xeraco	
Gandía	Playa de L'Ahuir	Playa de L'Ahuir	
	Playa del Grao de Gandía	Playa de Norte de Gandía	
3) Desembocadura río Serpis (Gandía) – puerto de Oliva	Daimúz	Playa de Venecia	Playa de Venecia Playa de Rafalcaid
		Playa de los Pedregales	Playa de los Pedregales
		Playa de Daimúz	Playa de Daimúz
	Guardamar	Playa de Guardamar	Playa de Guardamar
	Bellreguart	Playa de Bellreguart	Playa de Bellreguart
	Miramar	Playa de Miramar	Playa de Miramar
	Piles	Playa de Piles	Playa de Plies
	4) Puerto de Oliva - puerto de Denia	Oliva	Playa de Oliva
Denia (Alicante)			Playa de Les Devesses Playa de Sort de Mar Playa de Setla Mirarrosa Playa de la Amadraba Playa de L'Estanyo Playa del Racó de la Alberca Playa de Los Molinos y Palmeras Playa de Les Bovetes Playa de Les Marines Playa Nova Playa de Marineta Casina Playa de Marge Roig

Para seguir una cierta coherencia, se incluye primeramente el resumen del primero de los trabajos, entre los ríos Turia y Júcar, que se contempló ya en el informe parcial anterior.

Los datos provienen de los siguientes trabajos ordenados de norte a sur:

- 1) “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” (2012). Realizado por la empresa Iberport Consulting para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.
- 2) “Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia)” (2013). Realizado por las empresas Intecsa-Inarsa y TRAGSA para el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.
- 3) Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia) (2013). Realizado por la empresa HIDTMA para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- 4) Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia) (2013). Realizado por la empresa Iberport Consulting, S.A. para el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente.

En los siguientes apartados se detallan cada uno de los trabajos anteriores, destacando los puntos esenciales de cada uno de ellos. Describiendo, a modo de resumen, el principal objetivo de cada uno de los trabajos.

- 1) El trabajo “**Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)**” (Iberport Consulting, S.A. 2012), tiene como objetivo servir de base para el planteamiento y análisis de líneas de actuación encaminadas hacia una planificación sostenible del litoral de estudio, que evite la progresión de la erosión de la mitad norte de la costa, que tendría como consecuencia directa la afección al ecosistema del Parque Natural de la Albufera.
- 2) La Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “**Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia)**” (Iberport Consulting, S.A. 2013), tiene por objeto servir de base para el planteamiento y análisis de líneas de actuación encaminadas hacia una planificación sostenible del litoral de estudio, con soluciones dirigidas a frenar e intervenir el marcado fenómeno erosivo que sufre la línea de costa principalmente en la provincia de Alicante.
- 3) En el documento “**Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia)**” (Intecsa –Inarsa y Tragsa 2013) se plantea el análisis litoral, recogiendo todos los aspectos de dinámica litoral y un estudio de las componentes natural y ambiental, socioeconómica, requerida por la normativa ambiental.



- 4) El proyecto “**Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva**” (HIDTMA 2013) tiene como objeto identificar, predecir y prevenir las actuaciones planteadas en el tramo de costa en estudio. Debiendo contemplar todas las acciones que se planean susceptibles de producir impactos ambientales y cuya influencia habrá de evaluarse.

1.3.1 Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” (Iberport Consulting 2012)

Las alternativas de actuación que se plantean en este trabajo, basado en el Pliego de Bases especificado por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Se centra en el planteamiento de soluciones de recuperación del frente costero y comprende:

1. Análisis de solución cero (no actuación)
2. Análisis de una solución de tipo dinámico
3. Refuerzo del paseo marítimo en el frente El Perelló – Las Palmeras

A continuación se describe un breve resumen de cada una de ellas:

1. Análisis de solución cero (no-actuación): que consiste en no acometer ningún tipo de actuación y dejar evolucionar la costa libremente en toda su longitud bajo las condiciones de contorno actuales impuestas por el oleaje incidente y el grado de antropización actual del entorno.
2. Análisis de una solución de tipo dinámico: que consiste en reposicionar la línea de orilla a la situación en que se encontraba en el año 1965, mediante el relleno de los tramos de costa de:
 - o El Saler
 - o La Dehesa (hasta la gola del Perellonet)
 - o El Perelló y las Palmeras (desde el Puerto del Perelló hasta la gola de Sueca)
 - o La Playa de El Racó de Cullera.

Además, la actuación incluye la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el período 1960-1965, y con las condiciones de antropización actuales.

3. Refuerzo del paseo marítimo en el frente El Perelló – Las Palmeras: que consiste en dos soluciones, basadas en sus dos secciones tipo:
 - a) Solución de berma de refuerzo sobre banqueta de escollera, consistente en:
 - Impermeabilización de la escollera de la banqueta existente bajo muro, mediante relleno de hormigón.
 - Colocación de un manto de protección de escollera adosado a ésta que cubra la zapata de cimentación del muro.

b) Solución de berma de refuerzo con sistema de tablestacas, consistente en:

- Hincado de tablestacas, para evitar la pérdida de estabilidad de la sección del paseo y de los edificios cercanos al litoral.
- Colocación de un manto de protección de escollera adosado a ésta que cubra la zapata de cimentación del muro.

1.3.2 Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de la actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia)” (Iberport Consulting 2013)

La inversión del transporte litoral en la costa de Oliva, unido a que el puerto de Denia ha constituido una barrera prácticamente total al transporte longitudinal, desde principios del siglo XX, han condicionado el carácter global deficitario del litoral de Denia.

Las causas del fenómeno regresivo se deben a la falta de aportes de magnitud relevantes que sean capaces de compensar el marcado carácter erosivo de la costa. Así, las entradas más importantes al sistema en el litoral alicantino han sido, históricamente, de naturaleza antrópica, presentando como únicas fuentes naturales de alimentación, los aportes de origen fluvial, de relevancia restringida asociada a episodios de avenida.

Identificada la problemática actual y futura del frente costero limitado entre el puerto de Oliva (Valencia) y el puerto de Denia (Alicante), y evidenciada la necesidad de actuación, se realiza el planteamiento y análisis de líneas de actuación encaminadas hacia una mejora sostenible del tramo de costa en estudio, con soluciones dirigidas a reducir su marcado fenómeno erosivo.

En el planteamiento de las líneas de actuación, se han contemplado, además de la opción cero de no actuación, dos grupos de alternativas, el primer grupo en el que se incluyen aquellas actuaciones que rigidizan la costa y el segundo grupo en el que se incluyen las que mantienen total o parcialmente la dinámica sedimentaria.

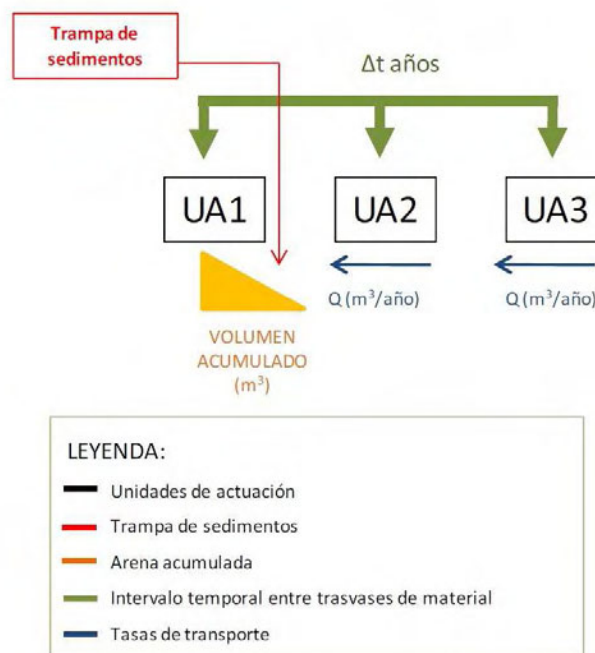


Figura 1.2: Esquema de soluciones de equilibrio dinámico (Fuente: Iberport Consulting 2013)



1.3.3 Recuperación del tramo de costa entre la gola del Estany, en Cullera y el puerto de Gandía (Valencia) (Intecsa-Inarsa y Tragsa 2013)

El presente estudio plantea el análisis del litoral situado en el tramo de costa entre la gola del Estany en Cullera y el puerto de Gandía (Valencia), dividido cuatro municipios: Cullera, Tavernes de la Valldigna, Xeraco y Gandía.

Para lo cual analiza las cuestiones básicas de clima marítimo, evolución de la línea de orilla mediante el estudio de su variación temporal, cuantificación y requerimientos sedimentarios para la recuperación y mantenimiento del tramo, al igual que la evaluación de los aspectos medioambientales, así como otras cuestiones relevantes que permitan plantear una alternativa de actuación en la zona de estudio.

El tramo de costa en estudio presenta una zona recesiva al norte, pero según se avanza hacia el sur la tendencia erosiva del tramo va atenuándose hasta que se alcanza un punto de inflexión y la tendencia se invierte intensificando los procesos acumulativos hacia la zona sur que se apoya en el Puerto de Gandía, estructura que actúa de barrera al transporte de sedimentos y como trampa para el sedimento.

Finalmente el estudio analiza tres posibles alternativas de actuación:

1. Alternativa 0: No actuar
2. Alternativa 1: Alimentación de playas
3. Alternativa 2: Alimentación de playas más rigidización

El análisis de las alternativas se realizó teniendo en cuenta cuatro factores:

- 1) Natural
- 2) Social
- 3) Económica
- 4) Constructiva o reversibilidad de actuación.

En la siguiente figura se incluyen las consideraciones que se tuvieron en cuenta al discutir las alternativas de actuación.

Factor	Alternativa "cero"	Alternativa 1 Alimentación de playas	Alternativa 2 Alimentación de playas más rigidización
Natural	Afecta severamente	Afección baja	Afección media
Social	Perjudicial	Beneficiosa. Posible afección a la pesca.	Beneficiosa. Posible afección a la pesca. Mayor ruido y polvo.
Económico	Pérdidas cuantiosas en territorio, sin cuantificar	22 797 119 €	24 869 039 €
Otras	N/A	Fácil evolución hacia Alternativa 2. Solución "blanda"	Fácil modificación y/o evolución hacia Alternativa 1. Combinación de solución "blanda" y "dura"

Figura 1.3: Análisis comparativo de las alternativas de actuación (Fuente: Intecsa-Inarsa y Tragsa 2013)

Estimando como alternativa de actuación más ventajosa la alternativa 1.

1.3.4 Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia) (HIDTMA 2013)

El tramo de costa situado entre la desembocadura del río Serpis (T.M. de Gandía) y el puerto de Oliva, tiene serios problemas de erosión, motivados por la insuficiente capacidad de defensa frente a la acción de los temporales más intensos. La mala situación de sus playas se debe al proceso erosivo al que están sometidas, como consecuencia de la supresión de sus fuentes de alimentación principales y otras actuaciones en el entorno:

- La disminución de aporte de material sedimentario en cantidades significativas del río Serpis a las playas.
- Las sucesivas ampliaciones del puerto de Gandía, que impiden la alimentación de las playas al Sur por efecto barrera.
- Y la ocupación de sus dunas en gran parte del tramo, incluso de la playa seca, en algunos casos por obras de infraestructuras, fundamentalmente paseos marítimos, pero también por edificaciones y otros tipos de construcciones.

Para ello se plantea un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) cuyo objetivo es identificar, predecir y prevenir las alteraciones ambientales que se pueden producir como consecuencia de las actuaciones planeadas. En el que se debe contemplar, en su conjunto, la unidad litoral donde se enclava el tramo de zona en estudio, así como todas las acciones que se planean susceptibles de producir impactos ambientales y cuya influencia, directa o indirecta, habrá de evaluarse.

A su vez, en dicho estudio se analizaron tres alternativas:

- Alternativa 0: No actuación.
- Alternativa 1: Aportación masiva de arena y espigón de contención al sur.
- Alternativa 2: Obras de estabilización.

Finalmente se seleccionó como solución la alternativa 1 consistente en dos actuaciones. Aportación de 2.160.000 m³ y construcción de un espigón de 30 m de longitud.

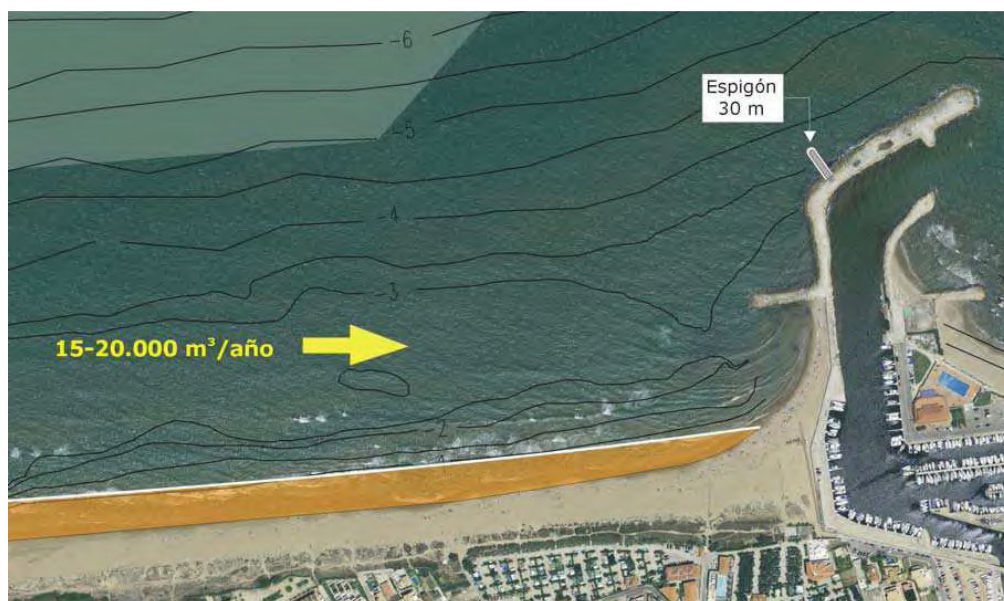


Figura 1.4: Alternativa de actuación 1 (Fuente: HIDTMA 2013)



1.4 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La Estrategia de Actuación para la costa situada entre el puerto de Valencia y la playa de Les Deveses, puerto de Denia, se ha hecho considerando las zonas en que se fragmenta la costa para este fin. Se analizan las soluciones y condicionantes que los diversos trabajos técnicos presentan sobre estas costas. Se estudia el impacto que puede tener el efecto del cambio climático. El penúltimo de los pasos es presentar una serie de propuestas de actuación en cada uno de los sectores que se ha dividido la costa. Y finalmente, se proponen unas fases de realización, con las prioridades que cada una de las actuaciones tiene.

Los trabajos encaminados a la propuesta para la Estrategia de Actuación en la costa situada entre los puertos de Castellón y Sagunto se basan principalmente en:

- “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” (2007). Proyecto realizado por la empresa TYPESA, para la Dirección General de Costas. **(TYPESA 2007)**.
- “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” (2012). Proyecto realizado por la empresa Iberport Consulting para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. **(Iberport Consulting 2012)**.
- “Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia)” (2013). Realizado por las empresas Intecsa-Inarsa y TRAGSA para el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. **(Intecsa-Inarsa y TRAGSA 2013)**.
- Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia) (2013) Realizado por la empresa HIDTMA para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. **(HIDTMA 2013)**.
- Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia) (2013). Realizado por la empresa Iberport Consulting, S.A. para el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. **(Iberport Consulting 2013)**.

Además se tendrán en cuenta las diversas propuestas de actuaciones que los trabajos presentados en el apartado anterior muestran.

1.5 ESTRUCTURA DEL INFORME TÉCNICO

Como se ha indicado en el primer apartado del capítulo, este trabajo se ha dividido en dos fases:

Fase I: Definición y recopilación de la información existente con el análisis de las actuaciones que se han realizado, caracterizando morfológicamente la costa, analizando su dinámica litoral y evolución, y detectando las zonas con problemas y las variables que los definen.

Fase II: Se proponen las actuaciones, se priorizarían estas y se marcarían los ritmos de ejecución.

Para una mayor comprensión del problema abordado en este informe técnico correspondiente a la primera fase, se ha dividido en los siguientes capítulos, junto al presente capítulo introductor:

Capítulo 1: Es éste de introducción; en el que se indican los objetivos que se han marcado; se presenta el resumen y conclusiones a las que se ha llegado en el informe parcial anterior; se actualizan los datos de la costa situada entre el puerto de Valencia y la playa de Les Deveses, puerto de Denia; y se muestra la metodología que se va a seguir en el presente informe.

Capítulo 2: Dedicado a la zonificación de la costa situada entre el puerto de Valencia y la playa de Les Deveses, puerto de Denia, de cara a la propuesta de actuaciones para la mejora de las playas; se indican los condicionantes que deben poseer estas propuestas; y, finalmente, se presentan las propuestas de actuaciones que contienen trabajos anteriores para estas costas.

Capítulo 3: Se dedica a analizar los efectos esperables del cambio climático en las playas de Valencia.

Capítulo 4: Presenta los tipos de alternativas de actuación y sus ámbitos.

Capítulo 5: Presenta la propuesta de actuaciones en el tramo de costa entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera.

Capítulo 6: Presenta la propuesta de actuaciones en el tramo de costa entre el cabo de Cullera y el puerto de Gandía.

Capítulo 7: Presenta la propuesta de actuaciones en el tramo de costa entre el puerto de Gandía y el puerto de Oliva.

Capítulo 8: Presenta la propuesta de actuaciones en el tramo de costa entre el puerto de Oliva y la playa de Les Deveses, puerto de Denia.

Capítulo 9: Trata de dar las pautas de actuación en el tiempo, priorizando las fases de realización de estas.

Capítulo 10: Dedicado a las conclusiones a las que se llega en este informe.



2. ZONIFICACIÓN PARA LA ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN

Este capítulo está dedicado a presentar las diferentes variables que condicionan las propuestas de actuación para la costa sur de Valencia. En primer lugar, se presentan las consideraciones previas; condicionantes sociales en gran medida. En segundo lugar, se muestra cómo se ha compartimentado la costa de acuerdo con diferentes variables; siguiendo especialmente los sistemas litorales o unidades fisiográficas. En tercer lugar, se presentan los condicionantes con los que se debe trabajar para plantear las actuaciones necesarias para la mejora del frente de la costa sur de Valencia. Y, finalmente, en cuarto lugar, se pasa a dar un repaso de las diversas propuestas de actuación que se han ido haciendo a lo largo del tiempo en los diversos informes y trabajos realizados para este mismo fin.

2.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

La estrategia de actuación en la costa sur de Valencia viene condicionada por una serie de variables sociales, urbanísticas y de desarrollo litoral. Desde ese punto de vista deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

La construcción del puerto de Valencia supuso un corte radical de la fuente sedimentaria de la costa de norte a sur, que condicionó la evolución de toda la costa del óvalo valenciano al sur de la obra. Por otro lado, la construcción del puerto de Gandía, provocó a su vez un corte al paso de sedimentos, siendo este caso mucho más moderado.

A este déficit sedimentario provocado por los puertos hay que unir la reducción de aportes de los ríos Turia y Júcar, y la presión urbanística que se ejerce sobre el litoral en algunos municipios de la costa.

El tramo de costa situado en el frente del Saler, fue objeto de especulación urbanística en los años setenta y ochenta del pasado siglo XX, que obligó a actuaciones que frenaran su avance y, en gran medida revirtieran las consecuencias de las especulaciones y recuperaran la franja costera medioambientalmente. A su vez, los diques de encauzamiento en la desembocadura del río Júcar, provocaron una descompensación al sur, creando un estado lamentable del frente costero al que se le ha unido la presión urbanística de la costa.

El transporte sólido litoral neto de sedimentos va reduciéndose continuamente hacia el sur, alcanzando un valor nulo en las inmediaciones del puerto de Oliva. Que, unido a la considerable disminución del aporte de sedimentos de los ríos Serpis y Racons, y a la construcción de determinados paseos marítimos ubicados en la zona activa de la playa, en especial los paseos de Piles y Bellreguard, han puesto de manifiesto la vulnerabilidad que tiene este tramo de costa situado más al sur.

2.2 ZONIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El primer paso para plantear una estrategia de actuaciones en la costa sur de Valencia es dividirla en tramos y sub tramos, de tal forma que cada uno de ellos tenga una homogeneidad de usos y estructura de la costa y una dinámica litoral dependiente; lo que obliga a la intersección de las cualidades de ambas.

La costa en estudio, está morfológicamente separada en dos tramos litorales perfectamente estructurados, que se podrían considerar como unidades fisiográficas, y que se encuentran limitadas al norte, por el puerto de Valencia y el cabo de Cullera, y al sur por la playa de Les Deveses.

Dentro de cada una de las unidades fisiográficas anteriores existen sub unidades que tienen la característica de tener una dinámica litoral similar. Estas sub unidades son:

- 1 - Unidad Fisiográfica Norte (entre el puerto de Valencia y el Cabo de Cullera)
- 2 - Unidad Fisiográfica Sur (entre el cabo de Cullera y la playa de Les Deveses)
 - 2.1 - Cabo de Cullera – Puerto de Gandía
 - 2.2 - Puerto de Gandía – Puerto de Oliva
 - 2.3 - Puerto Oliva – Playa de Les Deveses, puerto de Denia

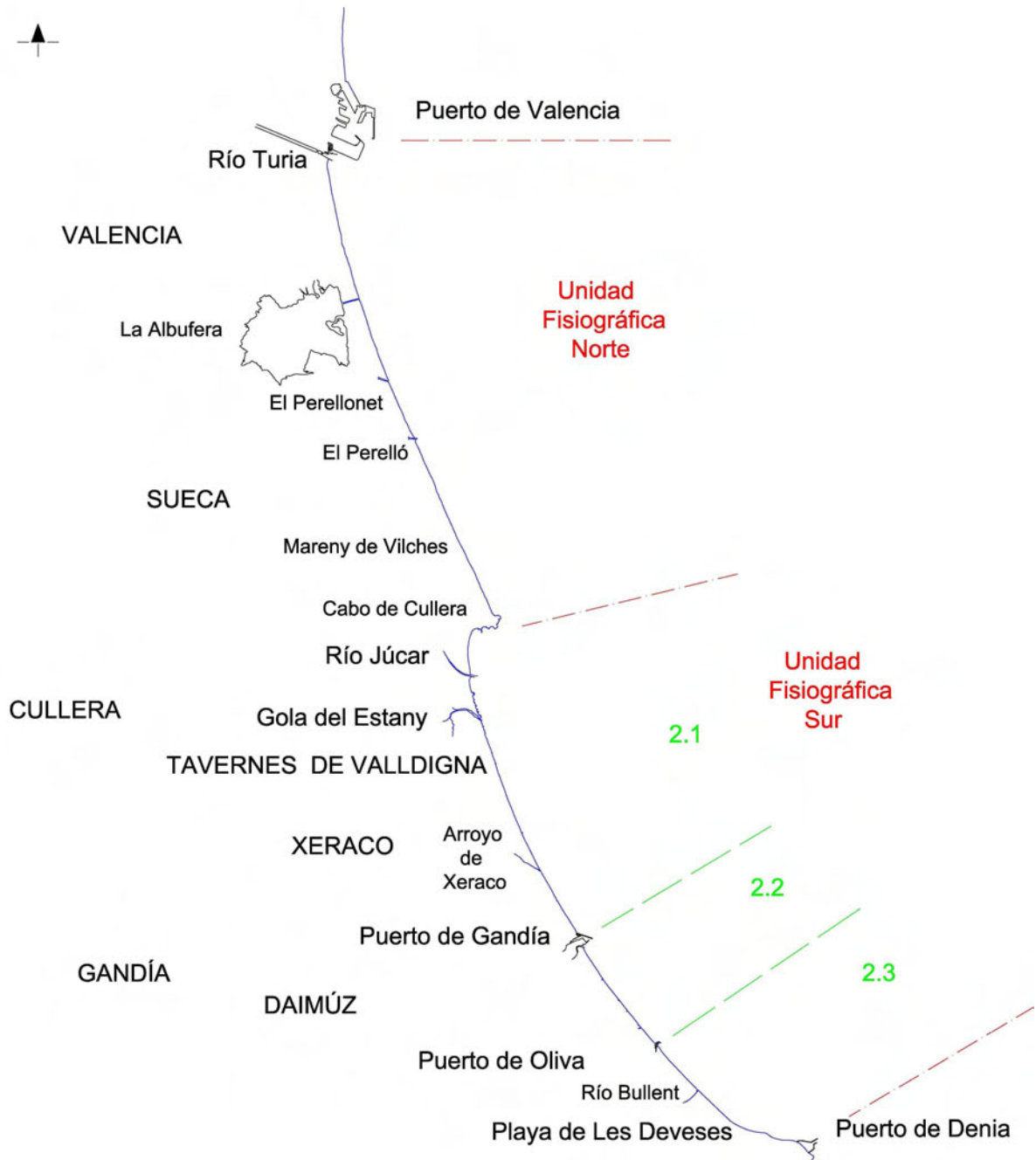


Figura 2.1: Zonificación de la costa sur de Valencia



Los sistemas litorales, o unidades fisiográficas, definidas en esta Estrategia son prácticamente las mismas unidades de gestión que considera el Plan Director para el Desarrollo Sostenible de la Costa-Demarcación Hidrográfica del Júcar (2007). Finalmente, debe indicarse que el cabo de Cullera no parece que sea una barrera total al paso de sedimentos, aunque la cantidad de sedimentos que deben atravesarla debe ser poco significativa.

2.3 CONDICIONANTES DE LAS ACTUACIONES

Las principales variables que condicionan las actuaciones a realizar en la costa sur de Valencia, como consecuencia de la descompensación sedimentaria principalmente, se pueden agrupar en los cuatro factores siguientes:

- Medioambientales
- Urbanísticas
- Económicas (relativas al turismo)
- Estado de las obras existentes

El grado de afección de cada uno de estos factores en los distintos tramos en que se ha dividido la costa sur de Valencia se analiza en los apartados siguientes

2.3.1 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Puerto de Valencia – Cabo de Cullera

El factor principal que condiciona las actuaciones en este tramo es el medioambiental. Desde el punto de vista medioambiental, entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera, el principal condicionante viene determinado por la Albufera, que comprende entre otros los términos municipales de Silla, Sueca, Solana y Valencia. Siendo declarado como Parque Natural en el decreto 89/1986, de 8 de julio. Con Fecha 23 de octubre de 1990 se aprobó el documento de Plan Especial de Protección del Parque Natural (actualmente derogado por el T.S.), y el Decreto 96/1995, de 16 de mayo, aprobó el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera. Además, este tramo tiene otras diversas protecciones como ser un LIC o ZEPA. Otro de los condicionantes medioambientales viene determinado por el cordón de dunas situado entre el Saler y el Perelló.

Con relación a la presión urbanística en este tramo de costa, la playa que forma el frente del Saler, entre la Albufera y el mar fue objeto de especulación urbanística en los años setenta y ochenta del pasado siglo XX, fue frenando el avance urbanístico y obligó a una recuperación del espacio que se pretendía y comenzó a urbanizar. A partir de la gola del Perellonet el frente de costa se halla urbanizado hasta la playa de Les Palmeres, a partir de la cual la costa está salpicada de ellas formando solamente una parte del frente.

La mayor actividad económica procede principalmente del turismo, muy desarrollado en general en toda la provincia de Valencia, y en menor medida de la actividad agraria.

Finalmente el estado de las obras existentes han condicionado el estado actual y futuro del este tramo. Por un lado, las diferentes ampliaciones realizadas en el puerto de Valencia, han provocado la erosión de la costa situada inmediatamente al sur del puerto frente a la playa de Pinedo, obligando a la construcción de dos espigones. Y por otro lado el mal estado de los espigones de encauzamiento de las golas de Puchol, el Perellonet y Perelló, dificultan la desembocadura de los ríos, presentando un aspecto colmatado.

2.3.2 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Cabo de Cullera – Puerto de Gandía

Medioambientalmente, debe tenerse en cuenta al comienzo del tramo los acantilados que forman el cabo Cullera, que son únicos en la costa valenciana. Existen tramos de costa con alguna consideración de protección: Los humedales del marjal de la Safor en Gandía, Xeraco y Tabernes de Valldigna, el el Estany de la Ribera, al sur del Júcar. Las desembocaduras del Júcar y Jaraco. Existen también frentes dunares bien delimitados al sur de Cullera hasta Gandía (playad de Brosquill, Tabernes y Jaraco. También, en este tramo existen zonas consideradas como LIC, siendo éstas: las dunas de la Safor, el cabo de Cullera, el río Júcar y el Marjal de la Safor.

La presión urbanística se concentra en ciertos tramos, siendo muy significativa en Cullera, entre el cabo y la desembocadura de Júcar, y en los núcleos costeros de Tabernes de Valldigna, Xeraco y el Grao de Gandía. Estando todos ellos dedicados prioritariamente al turismo y segunda vivienda.

El estado de las obras de defensa situadas entre la desembocadura del río Júcar y la gola de Estany, frente a la playa del Estany es caótico, impidiendo un buen funcionamiento a las obras que por individuales no dan continuidad a la costa. Los espigones situados inmediatamente al sur de la desembocadura de la gola de Estany, frente a la playa de El Dorado tienen entre ellos un dique longitudinal de escollera que protege un frente de costa donde las urbanizaciones se sitúan en primera línea.

2.3.3 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Puerto de Gandía – Puerto de Oliva

Uno de los principales condicionantes medioambientales es el cordón dunar existente, situado entre los términos municipales de Gandía y Oliva, muy deteriorado por la invasión urbanística, existiendo todavía algunos.

Con respecto a la ocupación urbanística destacan los tramos de costa interrumpidos en su mayor parte por edificaciones y paseos marítimos, como ocurre en Daimúz o en Piles. Al igual que el crecimiento urbanístico desarrollado frente a la costa de Gandía y Oliva, que junto al turismo han incrementado su actividad económica.

2.3.4 Condicionantes de las actuaciones en el tramo: Puerto de Oliva – Playa de Les Deveses – Puerto de Denia

Dentro del borde litoral de este tramo de costa se distinguen las siguientes zonas de especial protección consideradas condicionantes medioambientales: las Dunas de la Safor, el Marjal de Pegu-Oliva, las desembocaduras de los ríos Bullent y Racons, en Valencia, y Girona y Alberca, en Alicante.

Con relación a la ocupación urbanística, en el tramo de costa en estudio, la playa de Pau Pí ha estado sometida a una elevada presión urbanística, quedando las dos primeras líneas de edificaciones y la carretera situada entre ambas sobre el antiguo sistema dunar. En la playa de L'Aigua Blanca el paseo marítimo ocupa la zona dunar originaria en sus primeros 500m. En la playa de Rabdells se identifica un área de camping que se extiende a lo largo de casi 400m de longitud de costa que invade la zona activa de la playa. En la playa de L'Aigua Morta se evidencia una mayor ocupación del borde costero en los primeros 1000m al sur del Río Vedat. Y en la playa de Les Deveses el frente costero se encuentra urbanizado en su totalidad, ocupando parcial o totalmente el cordón litoral originario. Ya en Alicante, todo el frente de la costa de Denia se encuentra fuertemente urbanizado.



2.4 ESTUDIOS ANTERIORES CON PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

En este apartado se indican las actuaciones planteadas al sur de la costa de Valencia en los anteriores trabajos realizados. Las propuestas específicas de actuación se presentarán con toda profundidad en el capítulo dedicado a presentar las actuaciones definidas para cada tramo.

2.4.1 Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” (Iberport Consulting 2012)

Las alternativas de actuación que se plantean en este trabajo, descritas en el capítulo anterior son las siguientes:

1. Análisis de solución cero: no-actuación
2. Análisis de una solución de tipo dinámico: reposición de la línea de orilla a la misma ubicación del año 1965, mediante el relleno. Además de la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el período 1960 - 1965, con las condiciones de antropización actuales.
3. Refuerzo del paseo marítimo en el frente El Perelló – Las Palmeras: que consiste en dos soluciones, basadas en:
 - a) Solución de berma de refuerzo sobre banqueta de escollera, consistente en:
 - Impermeabilización de la escollera de la banqueta existente bajo muro, mediante relleno de hormigón.
 - Colocación de un manto de protección de escollera adosado a ésta que cubra la zapata de cimentación del muro.
 - b) Solución de berma de refuerzo con sistema de tablestacas, consistente en:
 - Hincado de tablestacas, para evitar la pérdida de estabilidad de la sección del paseo y de los edificios cercanos al litoral.
 - Colocación de un manto de protección de escollera adosado a ésta que cubra la zapata de cimentación del muro.

2.4.2 Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia) (Intecsa-Inarsa y Traqsa 2013)

En este estudio se presentan las siguientes actuaciones, que a continuación se exponen de manera muy resumida:

- Alternativa “cero”: No actuación
- Alternativa 1: Alimentación de playas y recuperación del cordón dunar
- Alternativa 2: Alimentación de playas más rigidización



Figura 2.2: Alternativa 1. Tramo de dunas a regenerar (Fuente: Intecsa-Inarsa TRAGSA 2013)

2.4.3 Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (HIDTMA 2013)

El proyecto desarrolla un análisis de las posibles actuaciones a llevar a cabo, analizando las siguientes alternativas:

- Alternativa 0: No actuación. Deja evolucionar la playa libremente.
- Alternativa 1: Aportación de arena y construcción de un espigón de contención.
- Alternativa 2: Construcción de obras de estabilización.

2.4.4 Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia) (Iberport Consulting 2013)

En el estudio se describen y analizan en detalle las siguientes alternativas de actuación:

- Alternativa 0: No actuación.
- Alternativa 1: Equilibrio dinámico.
- Alternativa 2: Soluciones de rigidización de la costa.

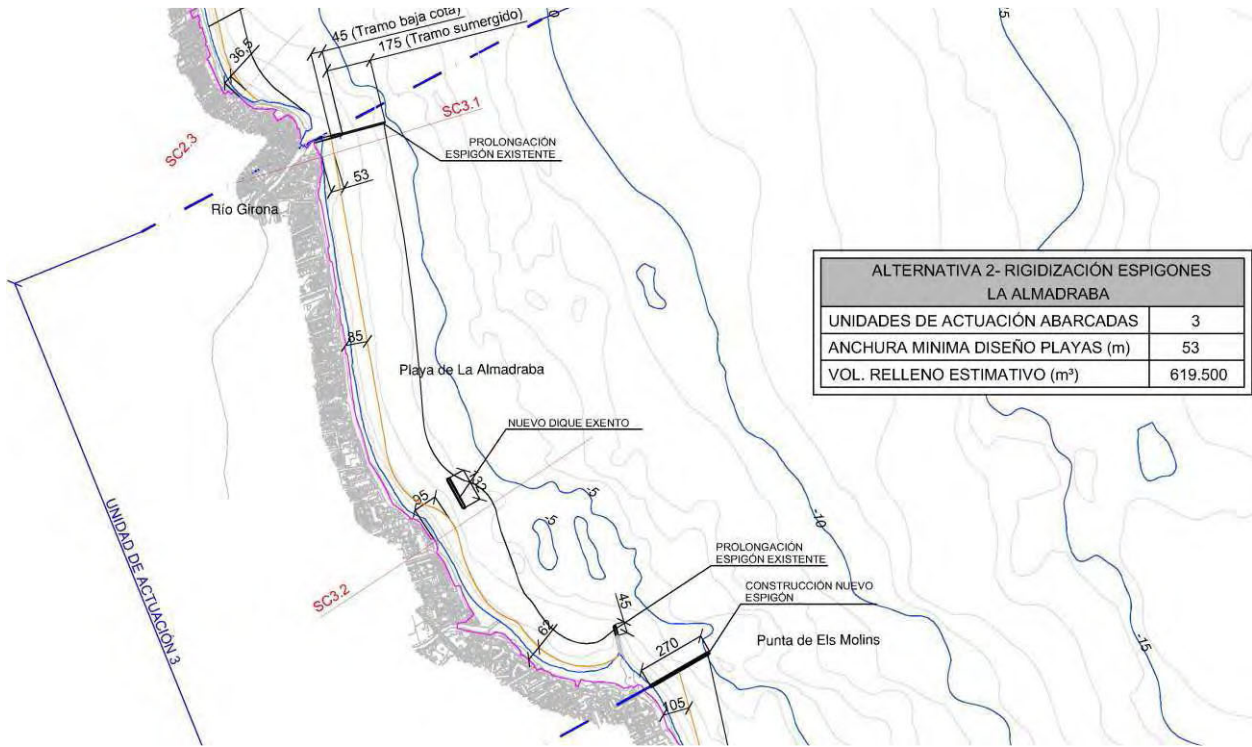


Figura 2.1: Unidad de actuación 3 de la Alternativa 2 (Fuente: Iberport Consulting 2013)

3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA SUR DE VALENCIA

Para analizar los efectos esperables del cambio climático en el tramo de costa en estudio, en primer lugar, se detallan los estudios que recogen esta información, en segundo lugar, se realiza un análisis general y en tercer lugar, se describe la respuesta de este tramo de costa y los valores medios.

3.1 ESTUDIOS QUE SE OCUPAN DE ELLO

Los estudios que se ocupan de los efectos del cambio climático, y como caso particular, de los efectos en la costa sur de Valencia, son:

- 1) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: es el marco general de referencia para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.
- 2) Impactos en la Costa Española por Efecto del Cambio Climático: cuya finalidad es establecer políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático.
- 3) Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española: con la finalidad de servir como instrumento adecuado para la posterior Gestión de las Zonas Inundables.
- 4) Volumen II del Quinto Informe de Evaluación relativo a Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad frente al Cambio Climático: que analiza entre otros los impactos en las costas, proporcionando información objetiva, clara, equilibrada y neutral del estado de conocimientos sobre el cambio climático.

3.2 ANÁLISIS GENERAL

El análisis general de los efectos del cambio climático en la costa sur de Valencia, considera como fuente, los principales estudios que se ocupan de ello, indicados en el apartado anterior.

3.2.1 Análisis considerando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

Una primera fuente de información a tener en cuenta para analizar los efectos del cambio climático en la costa sur de Valencia, es el documento denominado “Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático”, que sirve como marco general de referencia para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, realizado por una serie de instituciones y grandes grupos españoles, para la Oficina Española de Cambio Climático.

Entre los sectores o sistemas que contempla y líneas de actuación, se encuentran las zonas costeras, con una estimación subjetiva del horizonte de planificación para la adaptación, comprendida entre 10 y 100 años.

Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, los principales problemas del cambio climático en las zonas costeras se relacionan con potenciales cambios en la frecuencia y/o intensidad de las tormentas así como con el posible ascenso del nivel medio del mar (NMM).

Con relación a las zonas costeras próximas al sur de Valencia indica: “En las costas bajas (deltas, humedales costeros y zonas de uso agrario o construidas en el entorno de estuarios o



en llanuras aluviales costeras), ese escenario de ascenso del NMM podría implicar una inundación de las mismas”.

Destaca como hecho importante la elaboración del proyecto de investigación, sobre los impactos en la costa española por efecto del cambio climático, promovido por el Ministerio de Medio Ambiente, que se considera con posterioridad. Y que sirve de base para el desarrollo de las líneas de actuación del Plan Nacional de Adaptación en las zonas Costeras, cuyas líneas de trabajo principales se indican a continuación.

- Desarrollo de modelos de respuesta morfodinámica y ecológica de las principales unidades de la costa española, bajo distintos escenarios de cambio climático.
- Cartografía de la vulnerabilidad de la costa española frente al ascenso del NMM bajo distintos escenarios de cambio climático: Identificación, delimitación e inventariación de las áreas y elementos más vulnerables por el ascenso del nivel del mar, y valoración ecológica de los mismos.
- Evaluación de las estrategias de abandono y retroceso, o de protección, frente a distintos escenarios de ascenso del NMM.
- Evaluación de las opciones de adaptación mediante actuaciones sobre factores relacionados con la estabilidad del litoral, como el mantenimiento de descarga y aportes sólidos de los ríos, como solución al «origen» del problema (la falta de material sedimentario).
- Como solución a los «síntomas» del problema (retroceso o movilidad excesiva de la costa) evaluación de potenciales actuaciones para favorecer la estabilización de playas y dunas, la construcción de obras para delimitar la capacidad de transporte del oleaje incidente y las aportaciones artificiales de sedimentos.

3.2.2 Análisis considerando los Impactos en la Costa Española por efecto del Cambio Climático

Una segunda fuente de información a tener en cuenta a la hora de estudiar los tramos que potencialmente pueden tener problemas en el futuro, es el efecto del cambio climático que, en este contexto, es previsible afecte a la costa sur de Valencia. El análisis que de ello se realiza se ha hecho utilizando, como fuente primordial y principal, el proyecto realizado por la Universidad de Cantabria para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar: “Impactos en la costa española por efecto del cambio climático”; realizado en tres fases: Fase I. Evaluación de cambios en la dinámica costera española; Fase II. Evolución de efectos en la costa española; Fase III. Estrategias frente al cambio climático en la costa.

La metodología usada en este proyecto es la misma que se va utilizar en este informe, y se resume en la figura adjunta; si bien, al tratarse de un tramo de costa tan amplio, solamente se entrará a estudiar de manera general aproximada; indicando los tramos con mayor incidencia.

El horizonte de análisis del Proyecto citado es el año 2050; por lo que éste es el que se usará para la evaluación de los efectos del cambio climático en la costa sur valenciana.

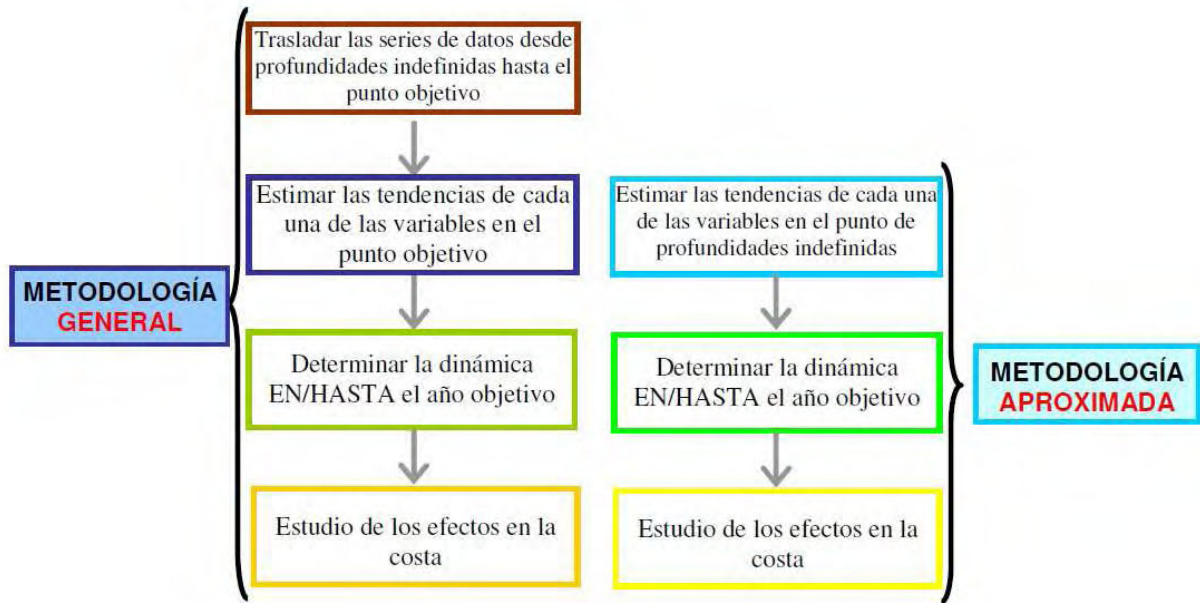


Figura 3.1: Esquema metodológico para la evaluación del efecto del cambio climático en las costas españolas (Universidad de Cantabria – Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar)

Las predicciones hechas sobre el ascenso que se puede producir en el nivel del mar se resumen en la figura adjunta, tomada del citado Proyecto, proveniente del tercer informe del Panel Intergubernamentales de Cambio Climático (IPCC).

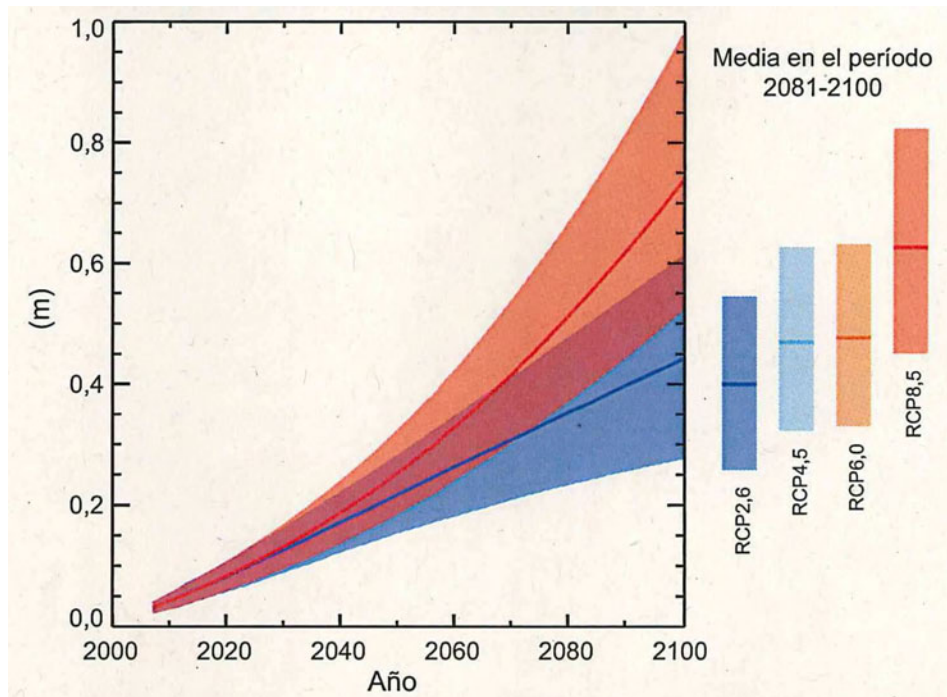


Figura 3.2: Variaciones del nivel medio global del mar (Quinto informe de Evaluación del IPCC)



Según este gráfico, la subida del nivel del mar se estima aproximadamente entre 0,98 y 0,52 m en el año 2100 (para el escenario de emisión RCP 8,5). Y aproximadamente entre 0,61 y 0,27 m (para el escenario de emisión RCP 2,6). Siendo estas cifras, en el año 2050 de aproximadamente 0,18 y 0,33 m en el año 2100 (para el escenario de emisión RCP 8,5). Y aproximadamente entre 0,15 y 0,28 m (para el escenario de emisión RCP 2,6). Las medidas dadas por el IPPC (2001) para el siglo XX indicaban una tasa de elevación entre 1 y 2 mm/año; aunque esta velocidad podría ser mayor, cifrándola algunos autores en 2,5 mm/año (Marcos et al. 2004).

El análisis teórico de los posibles efectos del cambio climático en el litoral español debe distinguir los diversos tipos de estructuras, contemplándose:

- Playas
- Dunas
- Estuarios, humedales y lagunas
- Obras marítimas

En este marco, el análisis del efecto del cambio climático en la costa sur de Valencia no se contempla para las obras marítimas. Las variables más importantes que producen los efectos principales en las playas, dunas y estuarios se contemplan en las tablas de las figuras adjuntas, proveniente de este estudio y presentación del Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria.

		OLEAJE				NIVEL DEL MAR	MAREA METEOROLÓGICA
		REGIMEN MEDIO		EXTREMAL			
ELEMENTO MORFOLÓGICO	ELEMENTOS ANALIZADOS	ΔH_{12}	ΔH_{RMS}	$\Delta \theta$	$\Delta H_{1,T=50 \text{ años}}$	NM	ΔMM
PLAYAS	COTA DE INUNDACIÓN				POSIBLE AUMENTO COTA DE INUNDACIÓN	POSIBLE AUMENTO COTA DE INUNDACIÓN	POSIBLE AUMENTO COTA DE INUNDACIÓN
	PERFIL	AUMENTO PROFUNDIDAD DE CORTE POSIBLE RETROCESO EN PLAYAS COLMATADAS				RETROCESO PLAYA	
	FORMA EN PLANTA			BASCULAMIENTO PLAYAS. POSIBLE RETROCESO		CAMBIO EN TÓMBOLOS, SALIENTES Y DOBLES SALIENTES	
	TRANSPORTE LITORAL		VARIACIÓN CAPACIDAD DE TRANSPORTE	VARIACIÓN CAPACIDAD DE TRANSPORTE			

Figura 3.3: Efecto del cambio climático sobre las playas y variables en juego (Universidad de Cantabria – Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar)

		VIENTO		NIVEL DEL MAR
		REGIMEN MEDIO		
ELEMENTO MORFOLÓGICO	ELEMENTOS ANALIZADOS	ΔU_{RMS}	$\Delta \theta$	NM
DUNAS	TRANSPORTE EÓLICO	VARIACIÓN TASA DE CRECIMIENTO	VARIACIÓN TASA DE CRECIMIENTO	
	EROSIÓN DUNAR			RETROCESO DUNAR

Figura 3.4: Efecto del cambio climático sobre las dunas y variables en juego (Universidad de Cantabria – Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar)

		OLEAJE	NIVEL DEL MAR	CAUDAL MEDIO RÍO
		REGIMEN MEDIO		
ELEMENTO MORFOLÓGICO	ELEMENTOS ANALIZADOS	ΔH_{RMS}	NM	V_r
ESTUARIOS	PRISMA DE MAREA		POSIBLE AUMENTO DEL PRISMA DE MAREA	
	SECCIÓN DE EQUILIBRIO		POSIBLE AUMENTO DEL ÁREA DE EQUILIBRIO	
	BAJO EXTERIOR	CAMBIO EN LA FORMA Y POSICIÓN DEL BAJO	POSIBLE AUMENTO DEL VOLUMEN DEL BAJO	
	PLAYA ADYACENTE		RETROCESO ADICIONAL POR EL DEFICIT DE ARENA EN EL BAJO EXTERIOR	
	CIRCULACIÓN ESTUARINA		POSIBLE CAMBIO EN EL TIPO DE CIRCULACIÓN	POSIBLE CAMBIO EN EL TIPO DE CIRCULACIÓN
	EXTENSIÓN CUÑA SALINA		AUMENTO DE LA EXTENSIÓN DE LA CUÑA	DISMINUCIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LA CUÑA

Figura 3.5: Efecto del cambio climático sobre los estuarios y variables en juego (Universidad de Cantabria – Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar)

3.2.3 Análisis considerando la Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española

Una tercera fuente de información a tener en cuenta para analizar los efectos del cambio climático en las costa sur de Valencia, es el trabajo denominado “Elaboración de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la Costa Española”, en el que se estudian las zonas costeras con riesgo de inundación; pero no se ha hallado referencia clara al uso de la variación del nivel del mar debido al cambio climático, por lo que no se ha utilizado para caracterizar este efecto en la costa sur de Valencia.

3.3 RESPUESTA DE LA COSTA Y VALORES MEDIOS

La futura respuesta del perfil de playa, habitualmente se determina aplicando la llamada regla de Bruun (Bruun 1962), que a groso modo cada mm es una pérdida de 25 cm. El volumen de arena por unidad de longitud, AB, se obtiene por la erosión del perfil. El retroceso de la orilla, X, se determina por un balance sedimentario entre el volumen AB con el área entre los dos perfiles. Esta área está dada por X (h+d) y representa la cantidad de arena necesaria para restablecer el perfil original. Igualando los dos volúmenes da:

$$\Delta X = \frac{A \cdot B}{(h + d)} = \frac{A}{\tan \theta}$$

Esto es, en forma sencilla: La pérdida de anchura de playa sería igual a la distancia de la profundidad de cierre por la subida del nivel del mar y todo ello dividido por la profundidad de cierre a la costa. Por tanto: conociendo la profundidad de cierre (CEDEX 2012), la pendiente media de la playa y la elevación del nivel del mar se puede estimar cual es el retroceso de la playa debido a este concepto.

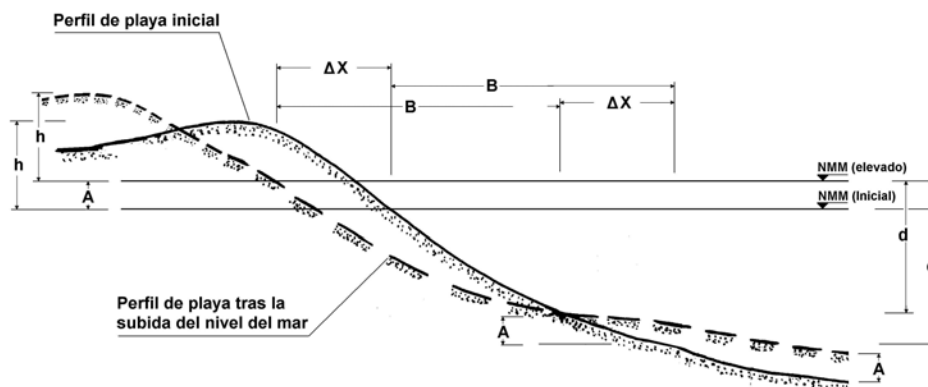


Figura 3.6: Regla de Bruun, variables (Bruun 1962)

Otros autores como Kriebel y Dean (1993) aplican este mismo concepto.

El retroceso de la línea de agua hacia la tierra que se produce en la playa, debido a la sobreelevación y cambio de perfil correspondiente vendría dado por la siguiente expresión.

$$R_{\infty} = \frac{S \left(x_b - \frac{h_b}{m} \right)}{B + h_b - \frac{S}{2}}$$

Con:

$$x_b = x_0 + \left(\frac{h_b}{A} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Para condiciones de temporal severo, donde h_b es grande, x_0 es prácticamente 0 y

- h_b = Profundidad en rotura
- S = set-up
- B = Altura de berma
- R_∞ = retranqueo de la playa en temporal
- m = Pendiente de la playa
- A = Parámetro de Dean = $2,25 (w^2/g)^{1/3}$
- w = Velocidad de caída del sedimento.

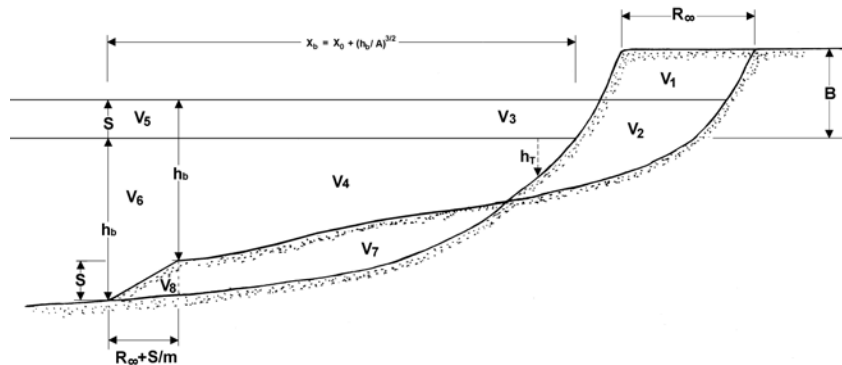


Figura 3.7: Esquema de modificación de un perfil con berma en pendiente para un temporal con una sobreelevación S (Kriebel y Dean, 1993)

Aplicando de manera sencilla la expresión de la regla de Bruun (1962). Tomando como valor de la profundidad de cierre a largo término, el obtenido en el informe del CEDEX (2012), de 9 m (PdC), para la playa de la Malvarrosa. Suponiendo una profundidad de cierre, a largo término, similar en las playas consideradas: El Saler, El Perelló, San Lorenzo, Tavernes de Valdigna, Xeraco, Grao de Gandía, Daimúz, Guardamar, Bellreguart, Miramar, Piles y Oliva. Y siendo B (m) la distancia a dicha profundidad, para cada una de las playas, indicada en la figura 3.9. Se determina el avance de la línea de orilla o pérdida de anchura de playa, máxima para los años 2050 y 2100.

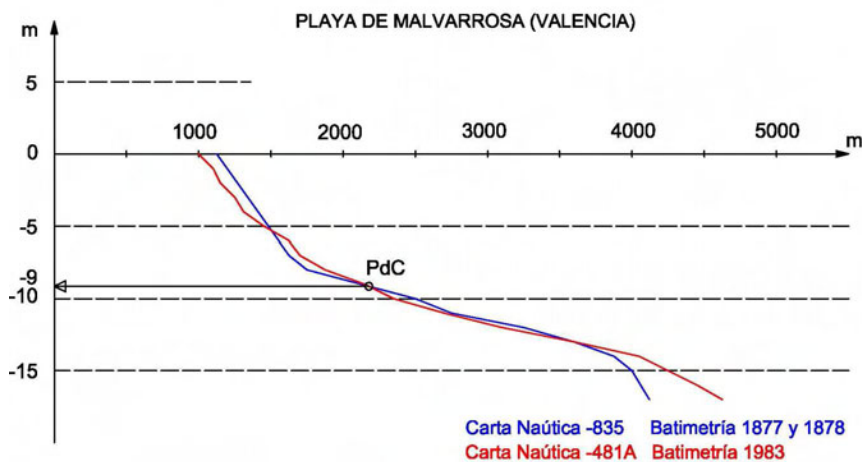


Figura 3.8: Perfil característico de la playa de la Malvarrosa, de 1878 y 1983, para caracterizar la PdC a gran escala, largo término (Fuente: CEDEX 2012)



CEDEX

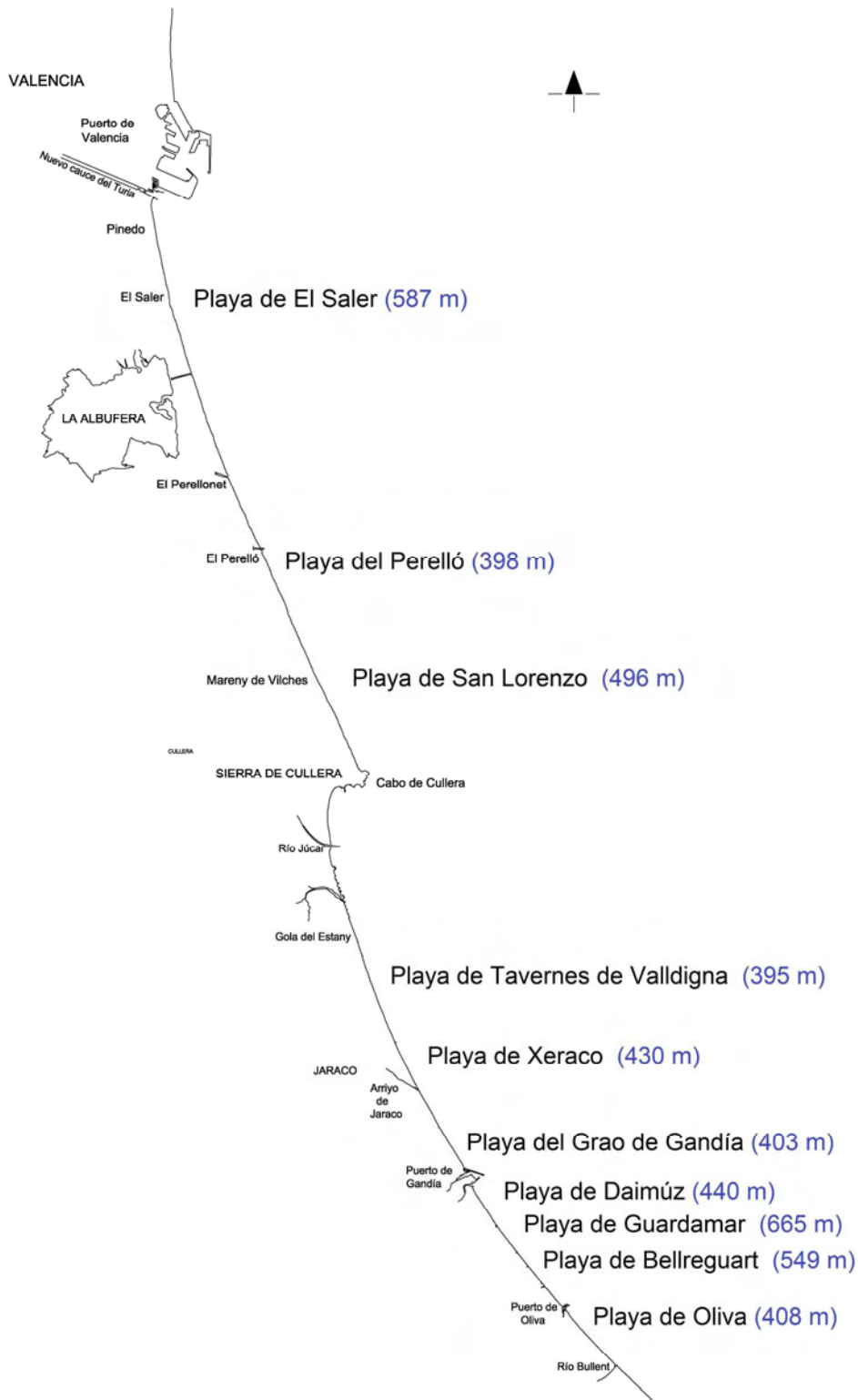


Figura 3.9: Distancias aproximadas de la profundidad de cierre a largo plazo en las playas de El Saler, El Perelló, San Lorenzo, Tavernes de Valldigna, Xeraco, Grao de Gandía, Daimúz, Guardamar, Bellreguart y Oliva.

La subida del nivel del mar A (m), se obtiene de la gráfica de la figura 3.2, que alcanza su valor característico de 0,9 m (dentro de la banda de confianza) en el año 2100 y de 0,32 m en el año 2050, indicados en el apartado anterior.

Considerando los datos de las variables indicadas y de la aplicación de manera sencilla de la regla de Bruun (1962), se determina, el avance de la línea de orilla ΔX (m), en cada una de las playas, para el año horizonte 2050, según se indica en la siguiente tabla.

Retroceso Máximo Año 2050				
Playa	A(m)	B(m)	PdC (m)	ΔX (m)
El Saler	0,32	587	9	21
El Perelló	0,32	398	9	14
San Lorenzo	0,32	496	9	18
Tavernes de Valldigna	0,32	395	9	14
Xeraco	0,32	430	9	15
Grao de Gandía	0,32	403	9	14
Daimúz	0,32	440	9	16
Guardamar	0,32	655	9	23
Bellreguart	0,32	549	9	20
Miramar	0,32	528	9	19
Piles	0,32	419	9	15
Oliva	0,32	408	9	15

Y se determina el avance de la línea de orilla, en cada una de estas playas, para el año horizonte 2100, como se muestra a continuación.

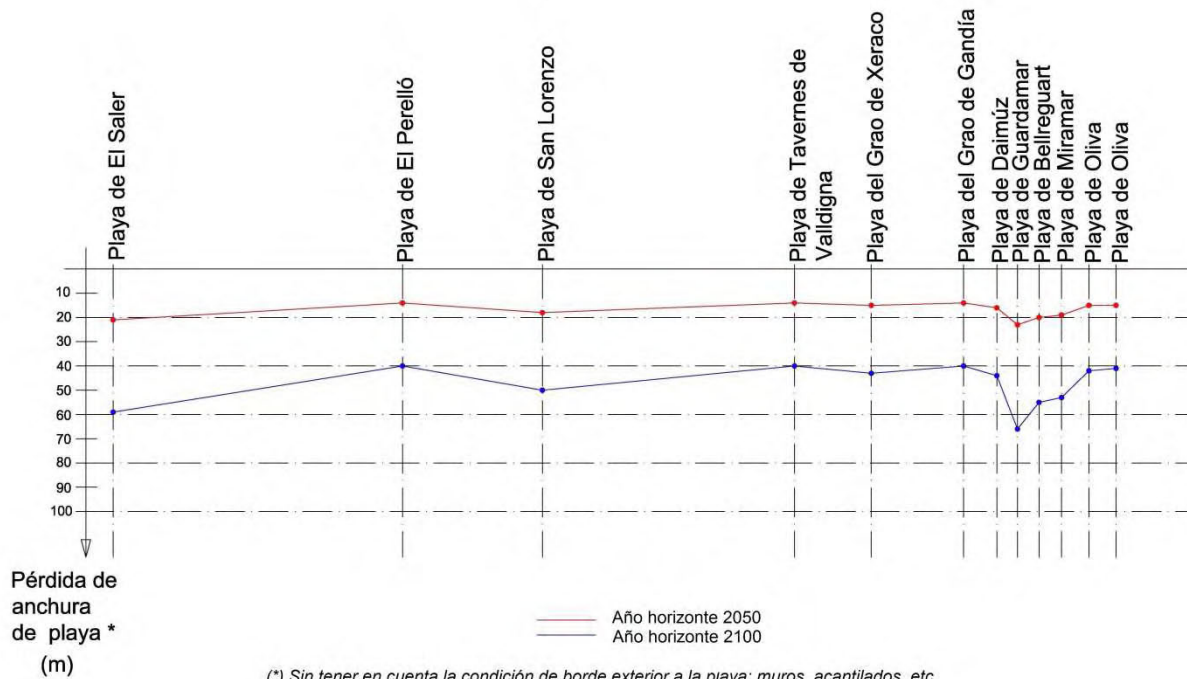
Retroceso Máximo Año 2100				
Playa	A(m)	B(m)	PdC (m)	ΔX (m)
El Saler	0,9	587	9	59
El Perelló	0,9	398	9	40
San Lorenzo	0,9	496	9	50
Tavernes de Valldigna	0,9	395	9	40
Xeraco	0,9	430	9	43
Grao de Gandía	0,9	403	9	40
Daimúz	0,9	440	9	44
Guardamar	0,9	655	9	66
Bellreguart	0,9	549	9	55
Miramar	0,9	528	9	53
Piles	0,9	419	9	42
Oliva	0,9	408	9	41



Por lo tanto, el retroceso aproximado de playa que nos resulta de aplicar la regla de Bruun (1962), con las previsiones de subida del nivel del mar indicadas anteriormente, daría un valor máximo de 23 m para el horizonte de 2050 y de 66 m para el horizonte 2100.

Este retroceso aproximado, se ha obtenido, sin tener en cuenta la condición de borde exterior a la playa, siendo condición de borde: los muros, los acantilados, etc., que reducirían ese alcance.

En la siguiente figura se representa el retroceso aproximado de la línea de orilla, para las playas indicadas, en los años 2050 y 2100.



(*) Sin tener en cuenta la condición de borde exterior a la playa: muros, acantilados, etc.

Figura 3.10: Retroceso aproximado de la línea de orilla en las playas de Valencia Sur, para el año horizonte 2050 y 2100.

Este dato tendría que ser complementado con las previsiones de la variación de la dirección del flujo medio de energía y transporte potencial de sedimentos. Para ello se puede recurrir a los gráficos que muestra el Proyecto citado, donde se aprecia que:

- La variación del flujo medio de energía provocará en la costa sur de Valencia un retroceso en la línea de orilla de la cuantía indicada en la figura adjunta.
- El transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa se reducirá en un porcentaje importante, tal y como indica la figura adjunta.

En esta primera figura se muestra el retroceso máximo esperado para el año 2050, en la que se ha considerado que la variación de la dirección del flujo medio de energía corresponde a la variación media calculada para una playa de 1000 m de longitud, aplicando la ley de Snell para calcular la variación del flujo medio a 10 m de profundidad.

Las playas situadas en la costa sur de Valencia, no son excesivamente susceptibles a este tipo de retroceso, siendo las más afectadas las playas de la zona Norte del Mediterráneo, sobre todo las de la Costa Brava, pudiendo alcanzar un retroceso de hasta 70 m. En el tramo de costa en estudio, son pocas las zonas donde se alcanzan los mayores retrocesos.

Se ha comprobado que el retroceso será mayor cuanto mayor sea la altura de ola significativa que es excedida en la playa y cuanto menor sea el tamaño de grano que compone la misma. Así en el Mediterráneo, la altura de ola superada 12 horas al año es menor que en el Cantábrico. Dado que el retroceso en este caso es proporcional a la raíz cuadrada del H_{s12} . Estimándose que el retroceso máximo en la costa Mediterránea es menor, del orden de 15 m aproximadamente.

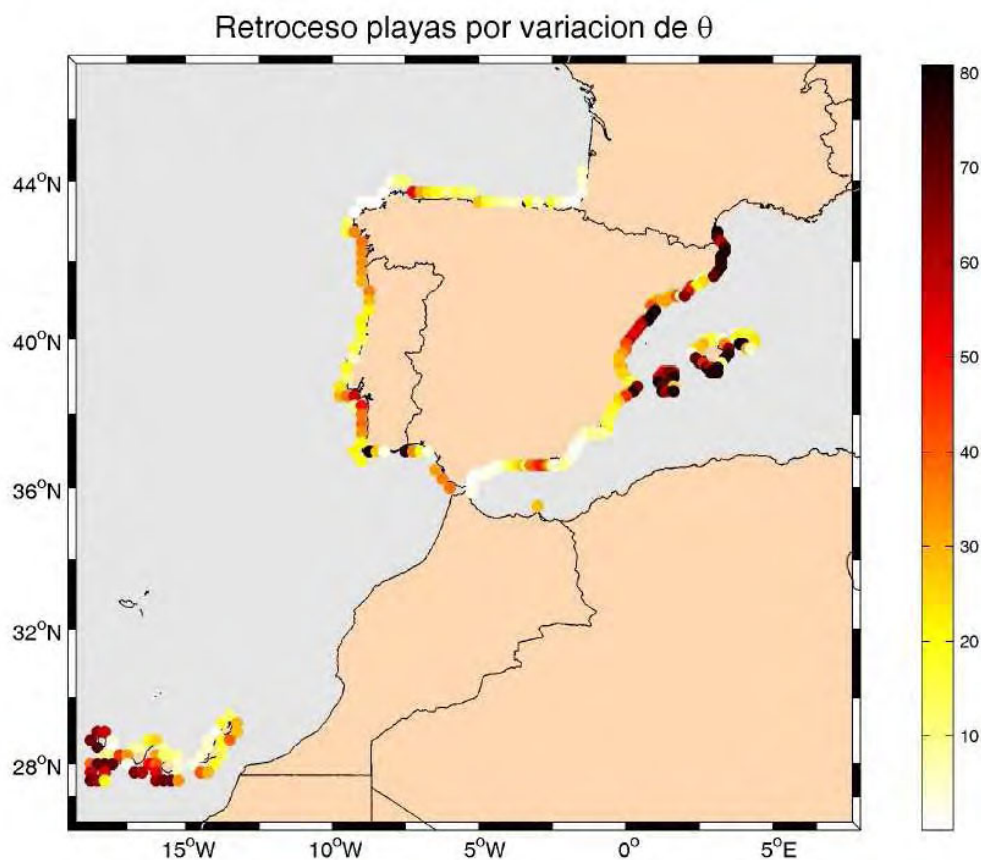


Figura 3.11: Retroceso de las playas debido a la variación de la dirección de flujo medio de energía (Universidad de Cantabria – Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar)

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa, típico de las playas de la zona Mediterránea, sometidas a un transporte litoral muy activo. Demostrándose que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y en la dirección del oleaje en rotura.

Teniendo en cuenta, la altura de ola significativa media anual y la dirección del flujo medio de energía y su variación media calculada, se ha calculado en cada zona de la costa del litoral, la dirección del flujo medio de energía actual y su correspondiente variación para el año 2050, en

el punto de rotura correspondiente a la altura de ola significativa media anual. Con todo esto se ha elaborado un mapa orientativo del porcentaje de cambio en el transporte longitudinal a lo largo del litoral.

En esta segunda figura, obtenida para el escenario de cambio climático seleccionado, en el Mediterráneo, y como consecuencia en las playas del sur de Valencia, se obtiene una reducción de las tasas de transporte longitudinal, lo que indica que en las playas sometidas a erosiones progresivas, la tasa de erosión será más lenta, ya que la capacidad de transporte se reducirá.

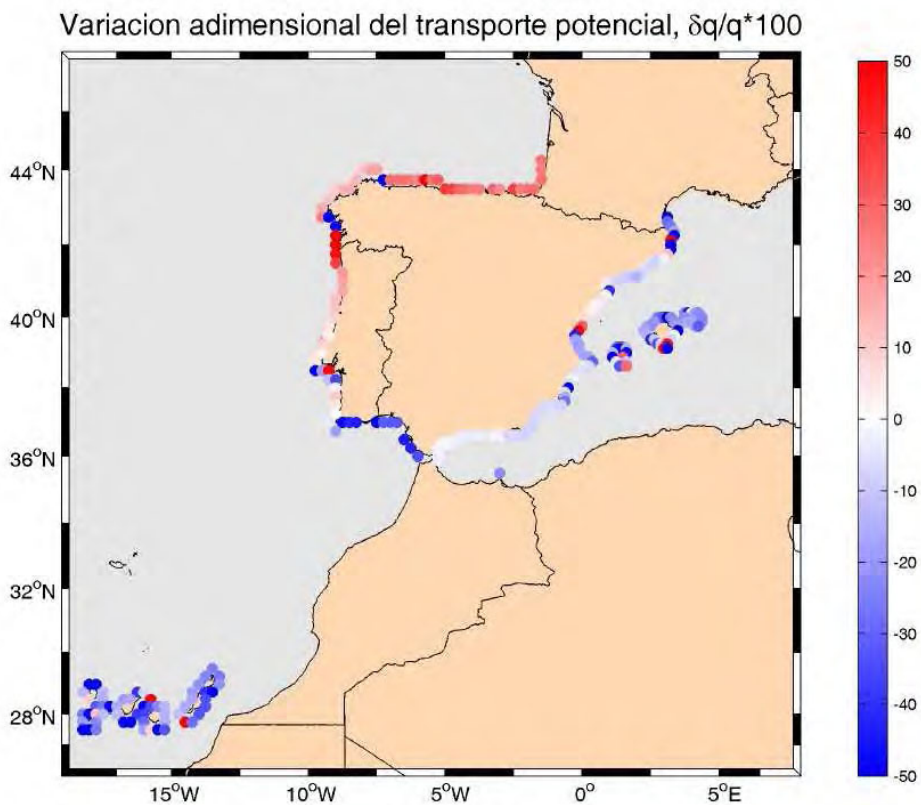


Figura 3.12: Porcentaje de cambio en el transporte potencial a lo largo del litoral (Universidad de Cantabria – Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar)

Como resumen de resultados, el citado Proyecto indica para la Costa Mediterránea:

“No se aprecian cambios relevantes en la magnitud de la energía del oleaje, aunque sí destacables peculiaridades en Cabo de la Nao, debidas a su situación geográfica, y en la Costa Brava, dada su cercanía al Golfo de León...”

“El régimen medio del viento y marea meteorológica presenta una tendencia negativa, pero de muy pequeña escala. Es importante destacar la gran significancia estadística que aportan los resultados de tendencia negativa de marea meteorológica en el Mediterráneo, Baleares y costa Noroeste gallega, a pesar de ser sus variaciones muy pequeñas.”

4. TIPOS DE ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN

Antes de adentrarse en la descripción de las alternativas propuestas para la mejora de la costa sur de Valencia entre el puerto de Valencia y puerto de Denia hay que definir la tipología de alternativas a realizar, con sus ventajas e inconvenientes. Para ello primeramente se da un repaso al tipo de alternativas que se han estudiado, y se analiza que sean factibles de realizar en estas costas. A continuación se pasa a dar un análisis del ámbito de aplicación de cada uno de los tipos de alternativas y los condicionantes que cada una tiene.

4.1 TIPOS DE ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN A CONSIDERAR

A la hora de abordar un problema costero como el que poseen muchos de los tramos de la costa sur de Valencia entre el puerto de Valencia y puerto de Denia, en el que existe una discordancia entre la cantidad de sedimento existente en el sistema litoral y la dinámica litoral reinante en él, se puede optar por tres vías todas ellas encaminadas a que la dinámica litoral este en consonancia con el sedimento existente en el sistema y que forma las playas:

- 1- Reducir la dinámica litoral lo máximo posible: esto requiere una rigidización total del sector; impidiendo que el material se mueva de las celdas en las que tiene que compartimentarse la costa. Esta alternativa supone que no se permite el movimiento de sedimentos a lo largo de la franja litoral, al menos en una gran parte.
- 2- Aumentar la cantidad de sedimento en el sistema litoral: con ello compensamos el sedimento con la dinámica litoral; pero ello requiere que a medida que el sedimento se pierde del sistema litoral, se vaya reponiendo o recirculándolo; siendo estas pérdidas directamente proporcionales con la intensidad de la dinámica litoral reinante, lo que quiere decir que si no se repone a la misma velocidad que lo mueve el mar se irán produciendo erosiones que tiendan a volver al estado inicial de la costa. Además hay que actuar globalmente y a la vez en el sistema.
- 3- Reducir la intensidad de la dinámica litoral: sería un tipo intermedio entre los anteriores tipos. El objetivo es que el mar mueva el sedimento pero en menores cantidades que en el estado inicial; para lo cual se realizan apoyos intermedios cortos que permitan que parte del material se mueva a lo largo de la costa, teniendo en cuenta que los apoyos no deben llegar a la profundidad de cierre. El porcentaje de material que estos apoyos dejan pasar es proporcional a la reducción de la profundidad de los apoyos respecto a la profundidad de cierre.

El primero de los métodos no es muy deseable salvo en casos muy específicos; como, por ejemplo, que se quiera aislar un tramo de costa del resto, que tenga una carencia importante de sedimentos... Por ello no se ha contemplado este tipo de alternativas de actuación en la Estrategia de Actuación en la costa sur de Valencia, entre el puerto de Valencia y el puerto de Denia. Pero, hay que tener en cuenta que el límite de rigidización y aporte con apoyos laterales puede estar muy próximo o muy lejano dependiendo del grado de reducción del transporte sólido litoral longitudinal que requiramos.

Los otros dos tipos de actuación que se han tenido en cuenta a la hora de planear la Estrategia, son alimentación y alimentación con apoyos. En ambos casos se necesita, lo que se ha dado en llamar, una gestión del sedimento. Esta gestión se puede hacer por dos vías. La primera de ellas consistente en situar puntos de control y seguimiento para detectar las descompensaciones sedimentarias y actuar seguidamente para retroalimentar, esto es; extraer el sedimento donde se ha acumulado y verterlo aguas arriba donde se ha erosionado y reponer



las pérdidas de material con arenas procedentes del exterior del sistema litoral. En el segundo de los casos, alimentación artificial solamente, esta retroalimentación obliga a mover material a distancias muy largas y con mayor periodicidad, siendo ésta proporcional a la dinámica litoral reinante en la zona, lo que conlleva un mayor gasto en mantenimiento, seguimiento y control, además obliga a actuar a la vez en un tramo grande de costa, en toda la unidad o sub unidad fisiográfica.

En el tercero de los casos, alimentación artificial con sujeción de apoyos, la gestión puede compartimentarse y la periodicidad de las retroalimentaciones son mucho más largas, lo que conlleva un menor gasto en mantenimiento, seguimiento y control y un estado de la playa óptimo más continuo. Pudiendo actuar solamente en lugares que requieran una demanda de actuación y no en toda la unidad o subunidad.

La decisión de optar por uno o por otro depende de los recursos disponibles, no solamente en la inversión inicial, sino más concretamente para el mantenimiento continuo requerido en la gestión del sedimento indicada en el párrafo anterior.

4.2 ÁMBITO DE LOS TIPOS DE ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN

Los tipos de alternativas elegidas para actuar en el litoral del sur de Valencia tienen unos condicionantes que las limitan el ámbito de actuación.

Cuando se elige la alimentación artificial solamente es conveniente que ésta se apoye aguas arriba y aguas abajo por dos motivos muy concretos: el primero de ellos es que estos apoyos reducen considerablemente las pérdidas e inestabilidades de borde; y el segundo de ellos es que son el control del conocimiento de las inestabilidades que produce en el tiempo, erosión-acumulación, que obliga a realizar la gestión del sedimento.

Es especialmente interesante esta alternativa cuando la costa y su trasdós están poco transformada por la actividad humana, zonas naturales, y en aquellas zonas donde el transporte longitudinal de sedimentos es muy reducido. Ambos casos se da en la costa en estudio. El primero de ellos ocupa buena parte de la franja entre el puerto de Valencia y el cabo Cullera y el segundo de ellos se da entre los puertos de Gandía y Oliva, pudiéndose extender algo al norte y sur de ambos puertos. Por ello se opta en estos tramos como alternativa prioritaria a realizar; descartando, salvo que el análisis del tramo indique lo contrario, la construcción de obras de defensa.

Las características propias de otros tramos de la costa sur valenciana en estudio hacen que la alimentación artificial sin apoyos intermedios sea de muy difícil realización dado el estado de artificialización de la costa y la existencia actual de soluciones de este tipo, pero individualizadas y sin una ordenación y homogeneización de la costa.

Los apoyos cortos que se ha considerado al realizar las alternativas de actuación son espigones que se situarían sus morros a unas profundidades menores de 5 m, diseñándose en L para mejorar con el efecto de difracción el apoyo en contra de la dirección del transporte sólido litoral. De cualquiera de las formas, no es objetivo de este trabajo el diseño final de los espigones que se realizaría en los siguientes escalones del desarrollo de la Estrategia, así mismo, los volúmenes de arena que se indican en los capítulos siguientes son aproximados, para tener un orden de magnitud, que debieran concretarse en estudios posteriores.

Aunque pudiera parecer excluyente una alternativa y otra, no lo son. Ambas pueden ser compatibles dentro de los condicionantes que se han expuesto para cada una de ellas. Por ello puede elegirse alimentar solamente en un tramo de costa entre dos apoyos y en otro tramo de costa alimentar con sujeción de apoyos cortos.

5. ACTUACIONES EN EL TRAMO 1: PUERTO DE VALENCIA – CABO DE CULLERA

El análisis de las posibles actuaciones a realizar a lo largo de la costa situada entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera se efectúa como una unidad; pero, se ha tenido en cuenta los usos que tiene el trasdós de las playas: Un primer tramo afectado por la sombra del puerto de Valencia y antrozada; Un segundo tramo que forma el frente de La Albufera y Saler que alberga una costa con valores naturales muy importantes; Y un tercer tramo, a partir de la gola del Perelló salpicada de urbanizaciones. Ello hace que las alternativas de actuación tengan que conjugar todas estas características con las de continuidad del sistema litoral.

Primeramente, se hace un repaso a las actuaciones más recientes que se han propuesto para la mejora de este sector. A continuación, se repasa la situación y el comportamiento general que se ha detectado; básicamente presentado en el informe parcial anterior y, como consecuencia, se indican las zonas con mayores problemas en la actualidad. Finalmente, se presentan las propuestas de actuación, visto todas las variables anteriores.



Figura 5.1: Situación de las playas del Tramo 1: Puerto de Valencia-Cabo de Cullera



En este tramo se encuentran las playas, de norte a sur, de:

- Playa de Pinedo (Playa de Pinedo y playa de L'Abre del Gos)
- Playa de Saler (Playa del Saler y playa de la Garrofera)
- Playa de la Dehesa (Playa de la Devesa)
- Playa del Recartí (Playa del Perellonet)
- Playa del Perelló (Playa del Perelló y playa de Pouet)
- Playa de las Palmeras (Playa de Les Palmeretes)
- Playa del Rey
- Playa de Bega del Mar
- Playa de Mareny (Playa de Mareny Blau)
- Playa de San Lorenzo (Playa de Mareny de Sant Llorenç)
- Playa del Dosel

5.1 ACTUACIONES PROPUESTAS EN TRABAJOS ANTERIORES

En este apartado se indican como base de partida, las actuaciones que se han propuesto en trabajos anteriores, ubicadas en el tramo de costa comprendido entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera. Posteriormente y para mejorar su comprensión, se añade un resumen de dichas actuaciones.

5.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación

Los trabajos que contienen propuestas de actuación son:

- “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” (2007). Proyecto realizado por la empresa TYPESA, para la Dirección General de Costas. **(TYPESA 2007)**.
- Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” **(Iberport Consulting 2012)**.

5.1.2 Actuaciones propuestas en el proyecto TYPESA 2007

El proyecto “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” se realizó con la finalidad de proporcionar la necesaria coherencia y solidez conceptual a las competencias que la Ley de Costas atribuye a la Administración General del Estado, desde una amplia visión territorial y temporal, para incorporar los principios de sostenibilidad y de gestión integrada de zonas costeras (GIZC).

Las actuaciones que se plantearon en dicho proyecto, entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera, fueron:

- Recirculación de material depositado en el fondo vertiéndolo a puntos situados al norte de la propia unidad para su entrada de nuevo en la dinámica litoral.
- Recuperación del cordón dunar en la playa norte de Cullera, así como del resto de tramos dunares existentes.
- Descartar la construcción de espigones de encauzamiento que sobresalgan de la línea de costa y que modifiquen su geometría.
- Retirada de la línea de costa en el Saler y el Pinedo.



Figura 5.2: Actuaciones entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera (Fuente: TYPESA 2007)

5.1.3 Actuaciones propuestas en el estudio de Iberport Consulting 2012

El estudio Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” establece un diagnóstico sobre la situación del tramo de costa, y plantea las actuaciones más recomendables para invertir el proceso de degradación que le afecta.

Las actuaciones que se plantearon en dicho estudio fueron:

- **Alternativa 0:** No actuación

Consistente en dejar evolucionar la costa libremente en toda su longitud hasta alcanzar una situación de equilibrio estable si las condiciones de contorno impuestas por el oleaje incidente y el grado de antropización actual del entorno lo permitieran.

- **Alternativa 1:** Recuperación del frente al año 1965

Consistente en reposicionar la línea de orilla a la situación en que se encontraba en el año 1965 mediante el relleno de los tramos de costa de El Saler y La Dehesa (hasta la gola del Perellonet), El Perelló y las Palmeras (desde el Puerto de El Perelló hasta la gola de Sueca) y la Playa de El Racó de Cullera. Además, se incluye la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el periodo 1960-1965, con las condiciones de antropización actuales.

- **Alternativa 2:** Refuerzo del paseo marítimo en el frente: El Perelló – Las Palmeras.

Planteando dos soluciones y posponiendo su valoración para el Proyecto Constructivo:

- Solución de berma de refuerzo sobre banqueteta de escollera.
- Solución de berma de refuerzo con sistema de tablestacas.

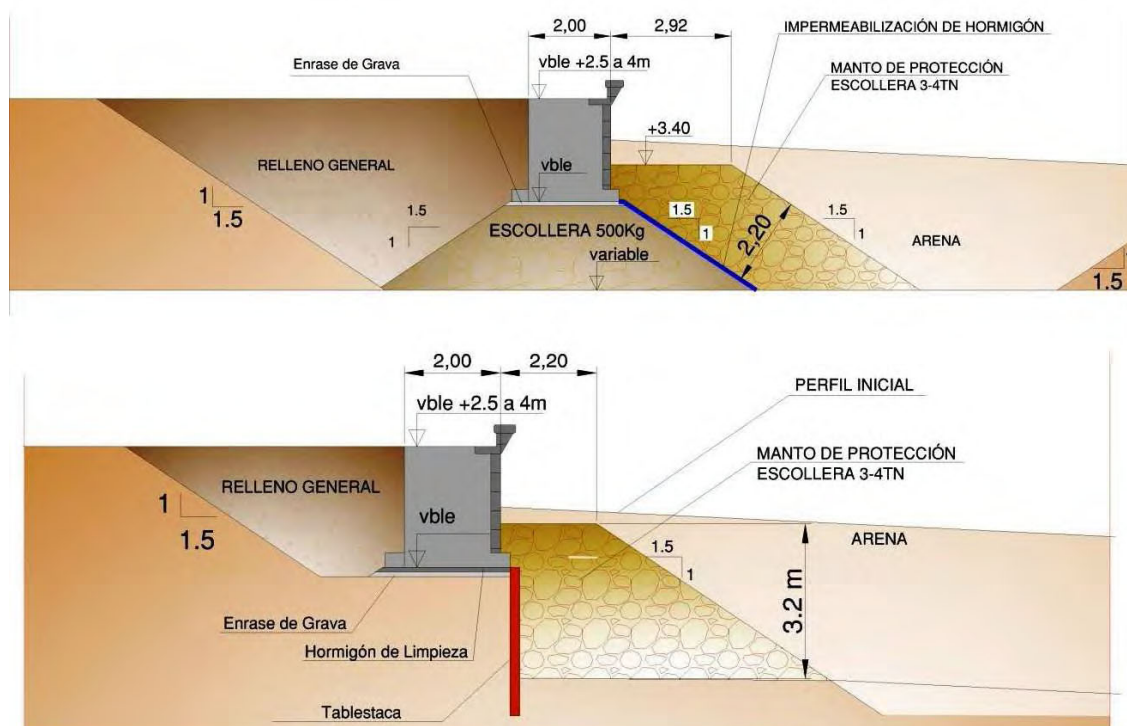


Figura 5.3: Secciones de la actuación en la playa de las Palmeras (Fuente: Iberport Consulting 2012)

5.1.4 Resumen de las propuestas anteriores

Finalmente a modo de resumen, se presentan las siguientes propuestas de actuación en cada una de las playas, del tramo de costa entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera, de cada uno de los trabajos desarrollados con anterioridad.

Las playas situadas en este sector, que comprende desde el puerto de Valencia hasta el cabo de Cullera, de norte a sur, son:

1) Playa de Pinedo:

TYPSA 2007

- Aportación de material depositado en el fondo.
- Retirada de la línea de costa.

2) Playa de El Saler:

TYPSA 2007

- Aportación de material depositado en el fondo.
- Retirada de la línea de costa.

IBERPORT CONSULTING 2012

- Regeneración de la playa. Y recuperación de los sistemas dunares.

3) Playa de La Dehesa:

TYPSA 2007

- Evitar la construcción de espigones de encauzamiento que sobresalgan de la línea de costa y que modifiquen su geometría.

IBERPORT CONSULTING 2012

- Regeneración de la playa. Y recuperación de los sistemas dunares.

4) Playa de El Perelló:

TYPSA 2007

- Evasión de la construcción de espigones de encauzamiento que sobresalgan de la línea de costa y que modifiquen su geometría.

IBERPORT CONSULTING 2012

- Regeneración de la playa, rehabilitación de dunas. Y refuerzo del paseo marítimo.

5) Playa de Las Palmeras:

IBERPORT CONSULTING 2012

- Regeneración de la playa, rehabilitación de dunas. Y refuerzo del paseo marítimo.

6) Playa de El Dosel:

TYPSA 2007

- Recuperación ambiental del cordón dunar.
- Retirada de material depositado en el fondo para su vertido en las playas del norte.
- Evitar la construcción de espigones de encauzamiento que sobresalgan de la línea de costa y que modifiquen su geometría.

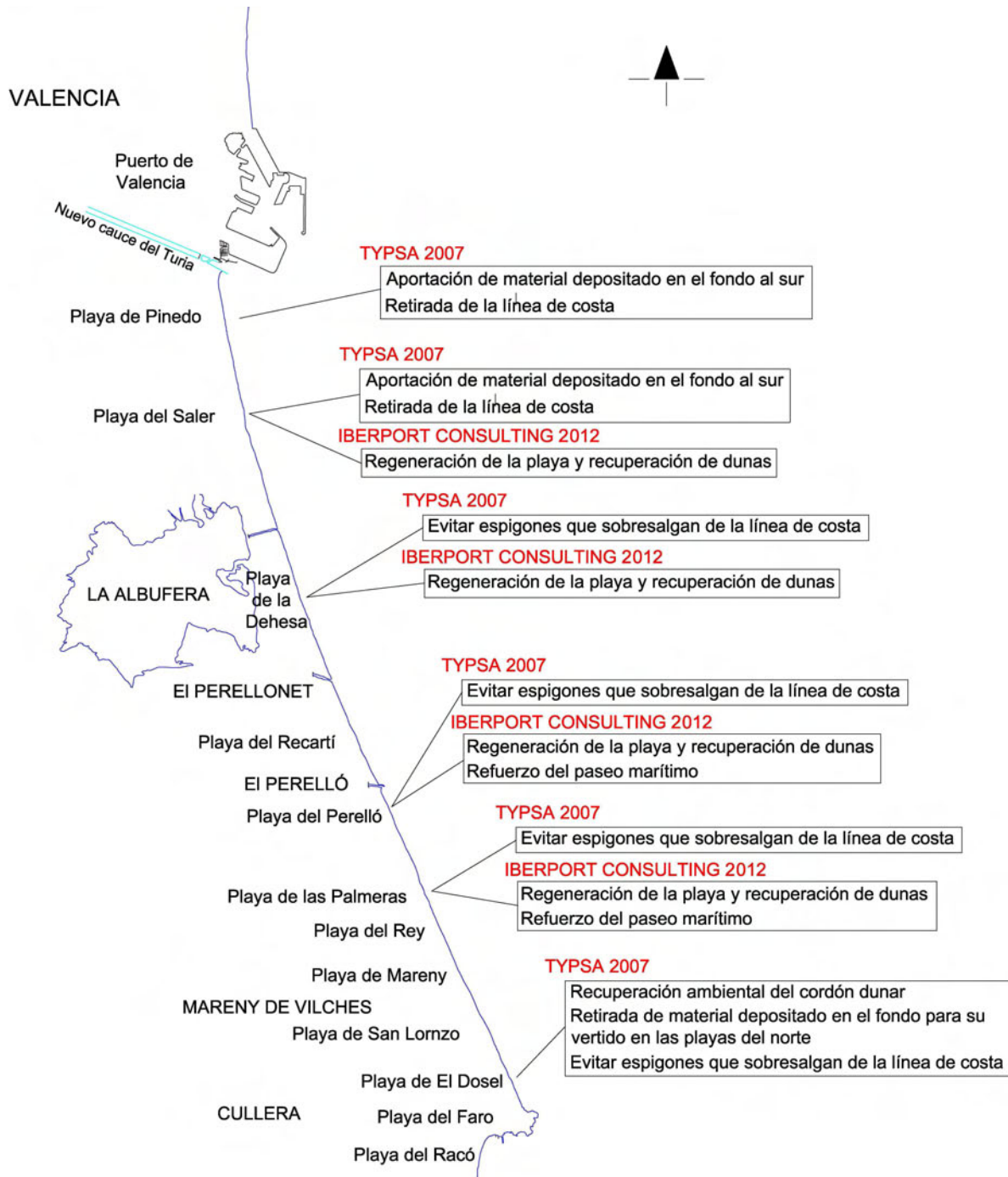


Figura 5.4: Resumen de las actuaciones propuestas entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera

5.2 SITUACIÓN Y COMPORTAMIENTO GENERAL DEL TRAMO 1 EN LA ACTUALIDAD

La evolución que se ha producido en este tramo 1 de la costa situada entre el Puerto de Valencia y el cabo de Cullera se ha estudiado en el informe parcial precedente. Para conocer la situación evolutiva actual se tiene que recurrir a analizar los datos que se poseen para los años más cercanos al presente. Ello se hace utilizando las fotografías que contiene el servidor Google Earth de Digital Globe y European Space Imaging.

La evolución estudiada en el informe precedente solamente alcanzaba hasta el año 2006. Por ello se han ido eligiendo fotografías aéreas que se solapan con este año. Se ha realizado una comparación de las líneas de orilla de la secuencia de fotografías de los años 2004, 2007, 2010, y 2012, para cada uno de los dos sub tramos en que se divide esta unidad fisiográfica. El resultado se inserta en las figuras adjuntas.

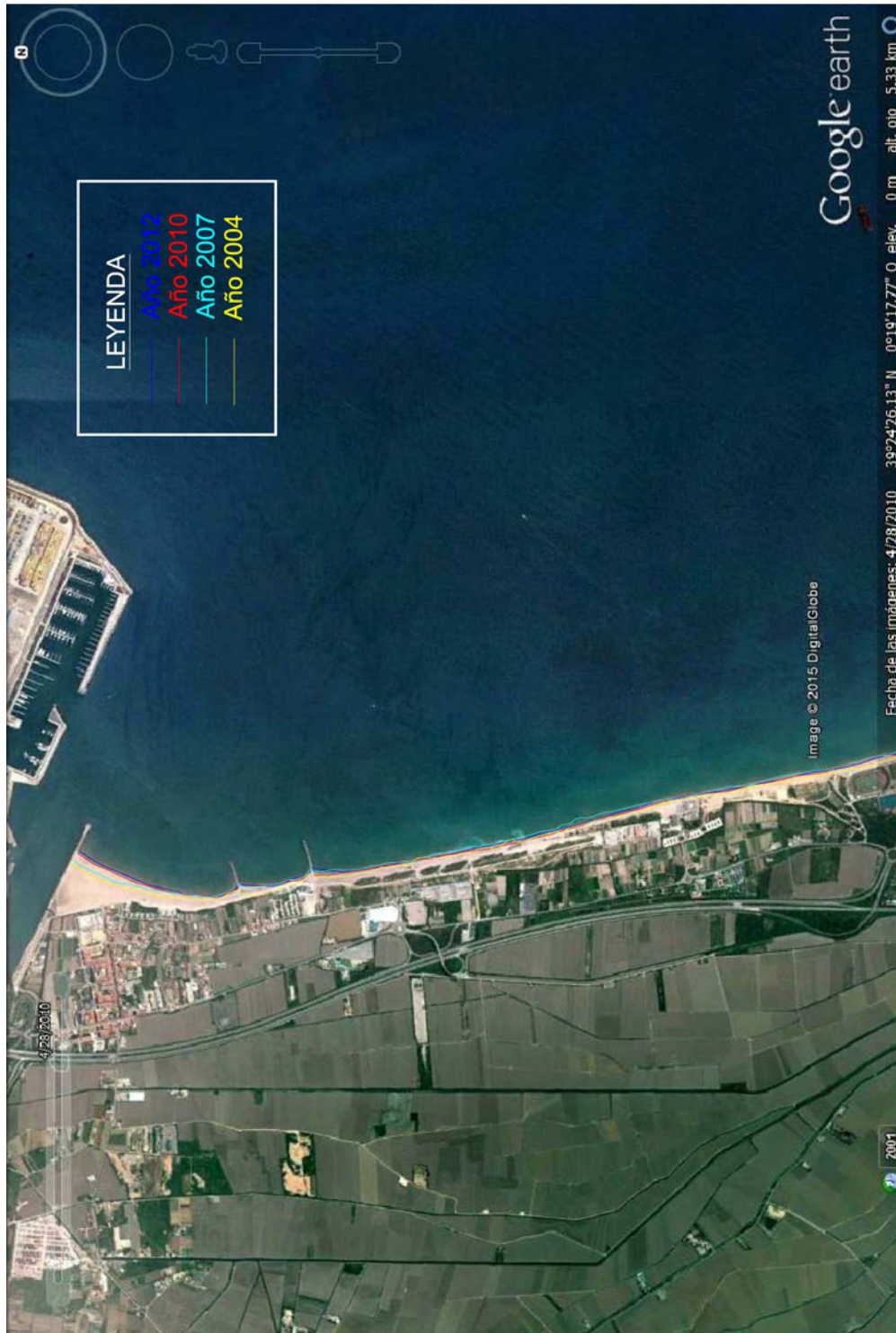


Figura 5.5: Evolución reciente de las playas de Pinedo y Saler (foto: Digital Globe – Google Earth)

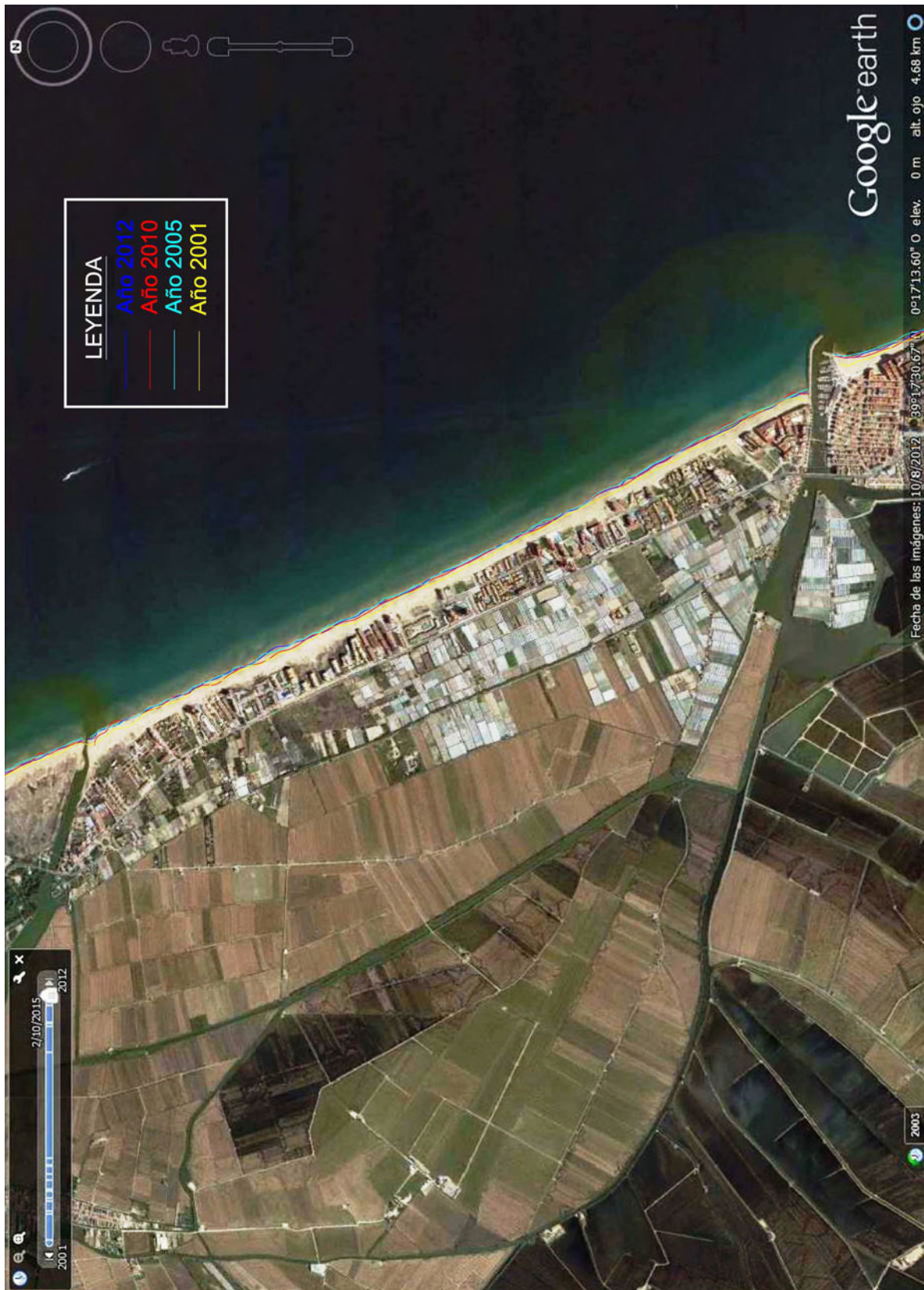


Figura 5.6: Evolución reciente de las playas de Recarti (Perellonet) y Perelló (foto: Digital Globe – Google Earth)

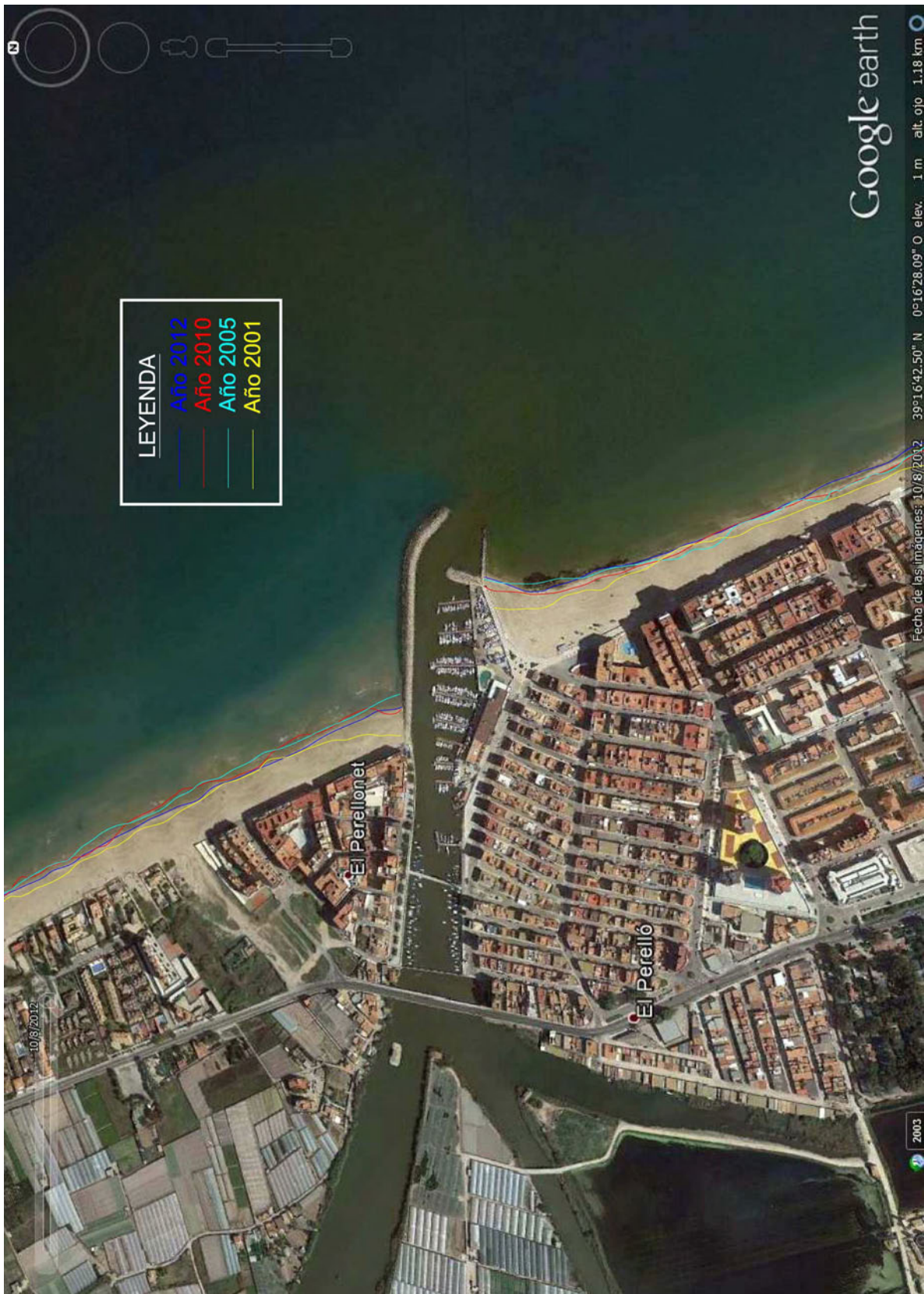


Figura 5.7: Evolución reciente de las playas, Perellónet y Perelló) en torno a la gola del Perelló (foto: Digital Globe – Google Earth)



Toda la costa de este tramo 1 se encuentra en regresión, sin aporte efectivo de sedimento ya que no parece que el río Turia lo haga salvo en situaciones excepcionales. Se han ido sucediendo retrocesos continuados de la línea de orilla, apreciándose éstos en la línea de orilla de 2001 respecto a la siguiente de 2005. A partir de esa fecha, la línea de orilla no ha variado sustancialmente hasta el año 2012. De norte a sur, se aprecia en la playa de Pinedo acumulaciones continuas en el espigón norte, también se ha acumulado sedimento en los otros dos espigones en este último periodo. El resto de la costa parece que ha habido pequeñas variaciones. Fijándose en los únicos apoyos que existen en el tramo, se aprecia que en los diques de la gola del Perelló no ha habido cambios sustanciales desde 2005. Esta evolución se repite en la playa del Dosel, pegada al cabo de Cullera.

5.3 ZONAS SENSIBLES EN EL TRAMO 1

Este tramo de costa viene íntimamente condicionado por el Puerto de Valencia y la desembocadura del río Turia. El puerto de Valencia es una barrera total al paso de sedimentos, por lo que este tramo depende sedimentariamente de los aportes que puedan provenir del río Turia. Aparte del efecto barrera, el Puerto de Valencia es una sombra al oleaje que hace que, el primer tramo de la costa al sur tras la desembocadura del río Turia, esté sometido a un transporte hacia el norte, por efecto del gradiente diferencial de oleaje, mientras que el resto de la playa de Pinedo tenga un transporte longitudinal neto de sedimentos hacia el sur, lo que provoca que exista un punto, o zona neutra donde este transporte es nulo.

Por tanto, existe una zona en la playa de Pinedo donde el transporte longitudinal neto se anula y, por tanto es el sedimento en ella alimenta las playas al norte como al sur, dependiendo del clima de oleaje en ese momento. La tendencia, por tanto, de este tramo es erosiva.

La recuperación de la costa en este tramo de la playa de Pinedo se ha hecho a costa de retranquear la costa, dejando libre la franja costera más inmediata al mar; no habiendo erosiones importantes de la línea de orilla en los últimos años

El siguiente tramo de costa, playa del Saler, es una costa que alberga en su trasdós un parque natural con protección. Sus playas han sufrido continuas erosiones. Por ello, cualquier actuación debe tender a preservar es estado natural actual y recuperar su franja de costa erosionada.

Deben cuidarse las golas existentes en el tramo: Pujol, Perellonet, Perelló y del Rey, o de Barraquetes. Todas ellas con diques de encauzamiento rebasados, salvo la gola del Perelló que tiene un puerto deportivo.

La franja entre las golas del Perellonet y Perelló, y la playa de Mareny Blau es muy estricta; las urbanizaciones se han construido muy cerca del mar y la playa seca desaparece con temporal dado la continua erosión que se ha producido en este tramo.

5.4 ACTUACIONES PROPUESTAS EN EL TRAMO 1

A la vista de las propuestas de mejora en este Tramo 1 de la costa situada entre el puerto de Valencia y el cabo de Cullera realizada en anteriores trabajos, y la evolución que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo, hasta la actualidad, matizada en los apartados anteriores, destacando los puntos sensibles detectados de la costa. A continuación se indican las posibles actuaciones a realizar, enumeradas de norte a sur. En ellas se muestra la posible actuación, mientras el grado de prioridad que se aprecia que puede tener, se realiza en un apartado específico de la priorización de actuaciones y secuencias en que debieran realizarse, de llevarse a cabo, si unas son dependientes de otras. Además, para cada playa, se indica el porqué de la variación, si la hubiere, de la actuación propuesta en este informe y aquella que se hizo en otro anterior.

Las actuaciones que a continuación se proponen son básicamente las mismas que las que plantea el trabajo de Iberport Consulting de 2012, y tiene como objetivo final recuperar el estado de la playa y anchura que tenía este frente en el año 1965, al igual que el citado trabajo, con las siguientes matizaciones:

Ha parecido conveniente un tratamiento específico en la playa de Pinedo, punto neutro de la costa al transporte longitudinal de sedimentos, de la que se tiene previsto actuar como medida compensatoria por la ampliación del Puerto de Valencia. Si fuese necesario independizar las salidas de las golas, para evitar un aterramiento excesivo de arena que reduciría la capacidad de salida se tendría que actuar atendiendo a los problemas que entonces surjan. Las golas han servido como elemento separador de las diferentes zonas de este tramo; dándole una anchura de playa media de regeneración diferente en cada zona, según el grado de erosión que haya sufrido a lo largo del tiempo, ya que con la regeneración de las playas del frente que se propone se pretende recuperar la anchura perdida por la erosión continuada del tramo. Este incremento de anchura de playa se ha considerado como valor medio situado entre 60 y 20 m, reduciéndose dependiendo de la erosión que ha padecido, estado actual y aportación futura que el transporte longitudinal de sedimentos dará proveniente de la costa norte, salvo la playa de Pinedo que el avance sería de 40 m. Se ha supuesto una profundidad de cierre efectiva de 6 m para el cálculo de volúmenes requeridos de arena. Bien es cierto, que estos valores dados son aproximados, debiendo fijarse definitivamente en los proyectos de realización de cada una de las actuaciones. El volumen de recuperación de dunas es muy pequeño en relación con la cantidad de arena necesaria para la regeneración de las playas por lo que se debe considerar incluido en el volumen requerido para ellas. Para todo el tramo 1 se prevé una gestión del sedimento, consistente principalmente en la recirculación de la arena de sur a norte cuya periodicidad dependerá de la tasa de transporte longitudinal de sedimento en cada periodo; pero no debiera exceder de 3 o 4 años.

Las actuaciones propuestas, con estas premisas, para el Tramo 1, son las siguientes para cada playa:

Playa de Pinedo

- 1.1- Alargamiento del espigón norte de la playa de Pinedo en una longitud de 45 m aproximadamente y finalizándolo en forma de L en planta con una cruceta de 55 m aproximadamente en dirección norte.
- 1.2- Vertido de 83.000 m³ aproximadamente entre el espigón norte y espigón sur de la playa de Pinedo.
- 1.3- Alargamiento del espigón sur de la playa de Pinedo en una longitud de 45 m aproximadamente y finalizándolo en forma de T en planta con una cruceta de 100 m aproximadamente, mitad en dirección norte y mitad en dirección sur.

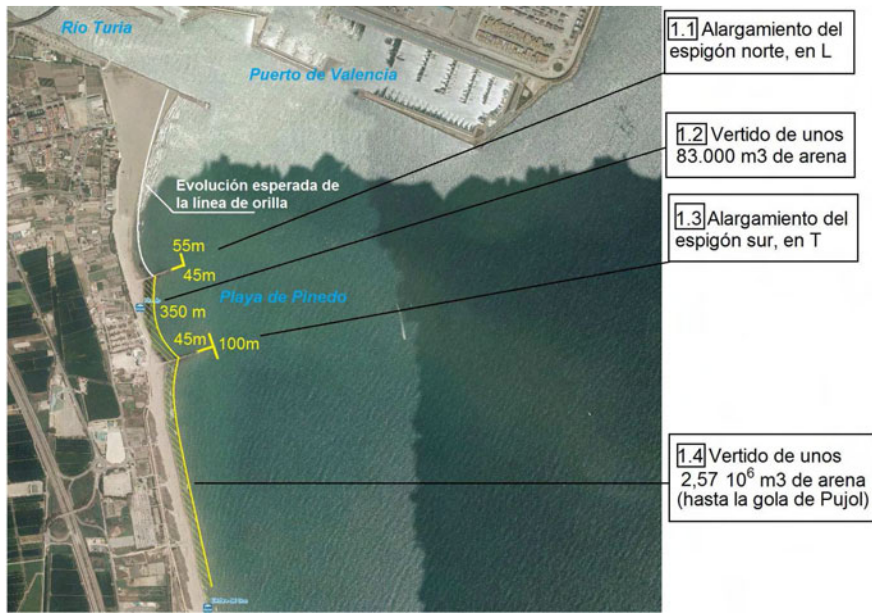


Figura 5.8: Actuaciones en la playa de Pinedo (Foto: MAGRAMA)

Playas de L'Abre de Gos, del Saler y Garrofera

- 1.4- Vertido de $2,57 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (avance medio 60 m) aproximadamente de arena desde el espigón sur y espigón sur de la playa de Pinedo hasta la gola de Pujol y recuperación de dunas.

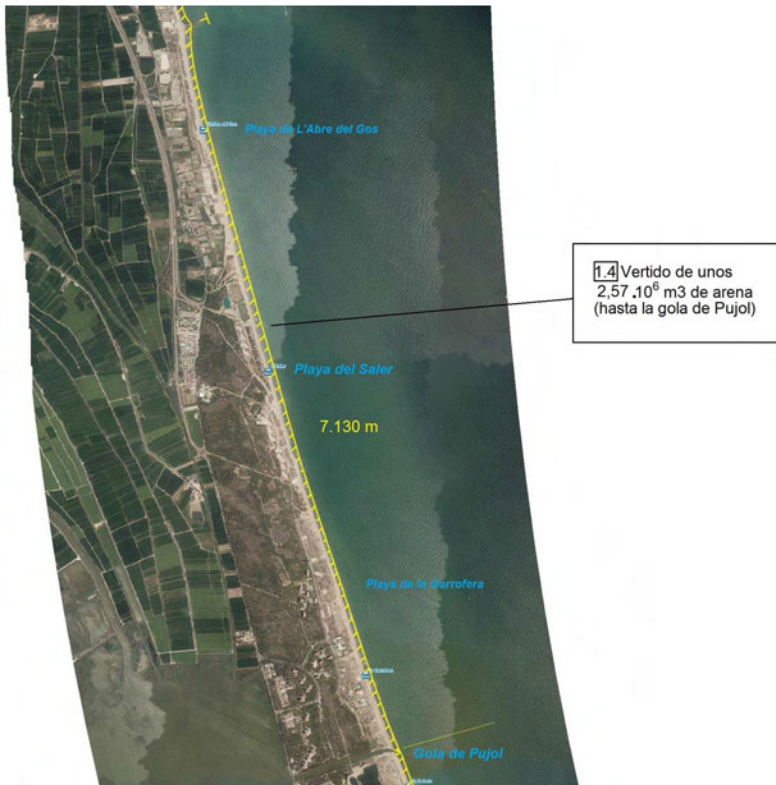


Figura 5.9: Actuaciones en la playa del Saler (Foto: MAGRAMA)

Playa de La Devesa (o Dehesa)

- 1.5- Vertido de $1,18 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (avance medio 40 m) aproximadamente de arena desde la gola de Pujol hasta la gola del Perellonet.

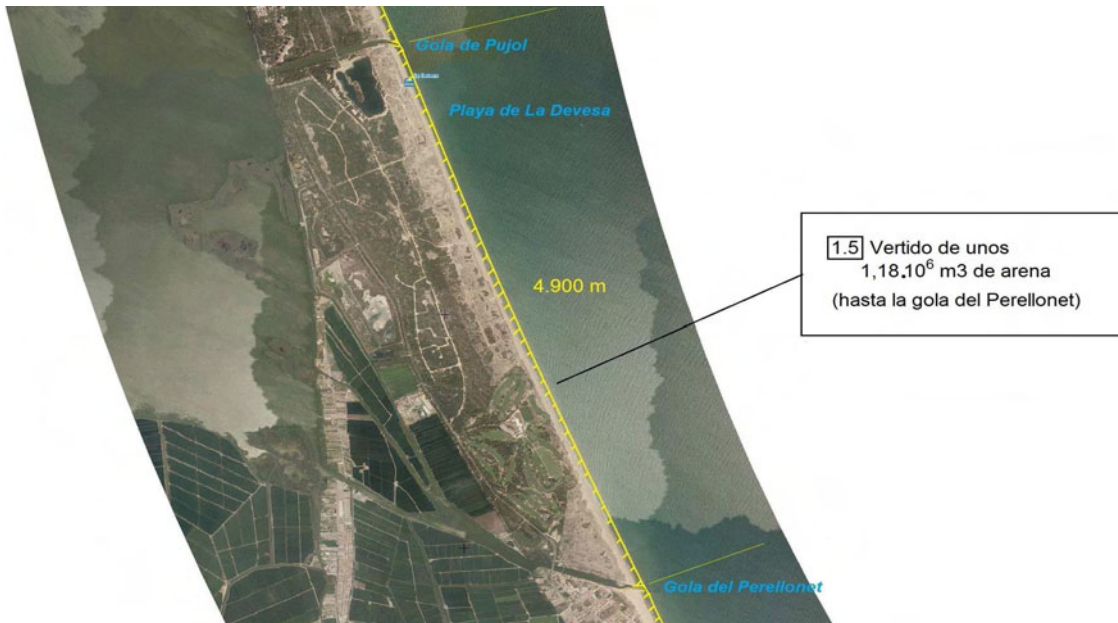


Figura 5.10: Actuaciones en la playa de La Devesa (Foto: MAGRAMA)

Playa del Perellonet o Recartí

- 1.6- Vertido de $0,43 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (avance medio 20 m) aproximadamente de arena desde la gola del Perellonet hasta la gola del Perelló y recuperación de dunas.
- 1.7- Construcción de un espolón de unos 30 m en el dique norte de la gola del Perelló, como punto de control para la gestión del sedimento.

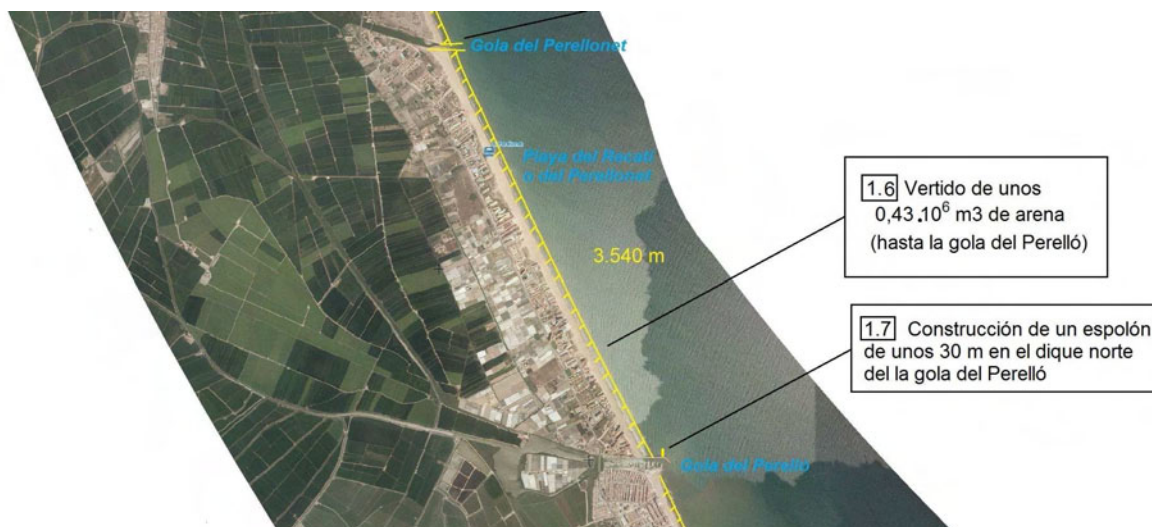


Figura 5.11: Actuaciones en la playa del Perellonet (Foto: MAGRAMA)

Playas del Perelló, Pouet y Las Palmeras

- 1.8- Vertido de $0,63 \cdot 10^6$ m³ aproximadamente de arena desde la gola del Perelló hasta la gola del Rey o Barraquetes y recuperación de dunas.
- 1.9- Prolongación de los diques de encauzamiento de la gola del del Rey o Barraquetes unos 60 m de longitud.

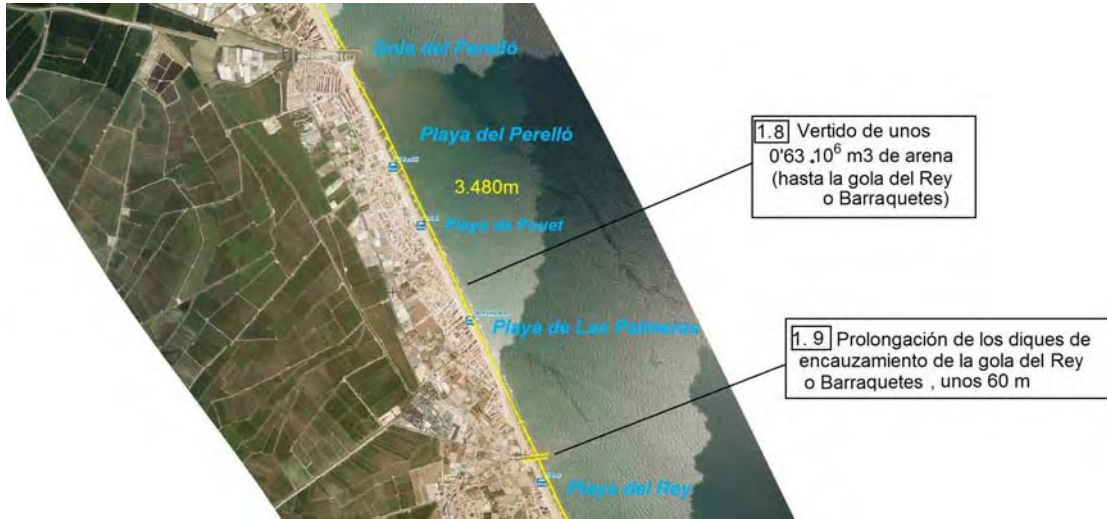


Figura 5.12: Actuaciones en las playas del Perelló, Pouet y Las Palmeras (Foto: MAGRAMA)

Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç y del Dosel

- 1.10- Vertido de $0,89 \cdot 10^6$ m³ aproximadamente de arena desde la gola del Rey o Barraquetes hasta el cabo de Cullera y recuperación de dunas.



Figura 5.13: Actuaciones en las playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç y del Dosel (Foto: MAGRAMA)

5.5 RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN EL TRAMO 1

En la figura adjunta se presenta un resumen de todas las propuestas de actuación planteadas en los apartados anteriores; teniendo en cuenta que todas ellas vienen acompañadas de un orden de prioridad de realización, que se presenta en el capítulo 9 de este informe en el que se trata conjuntamente el grado de prioridad de las actuaciones propuestas en la costa.

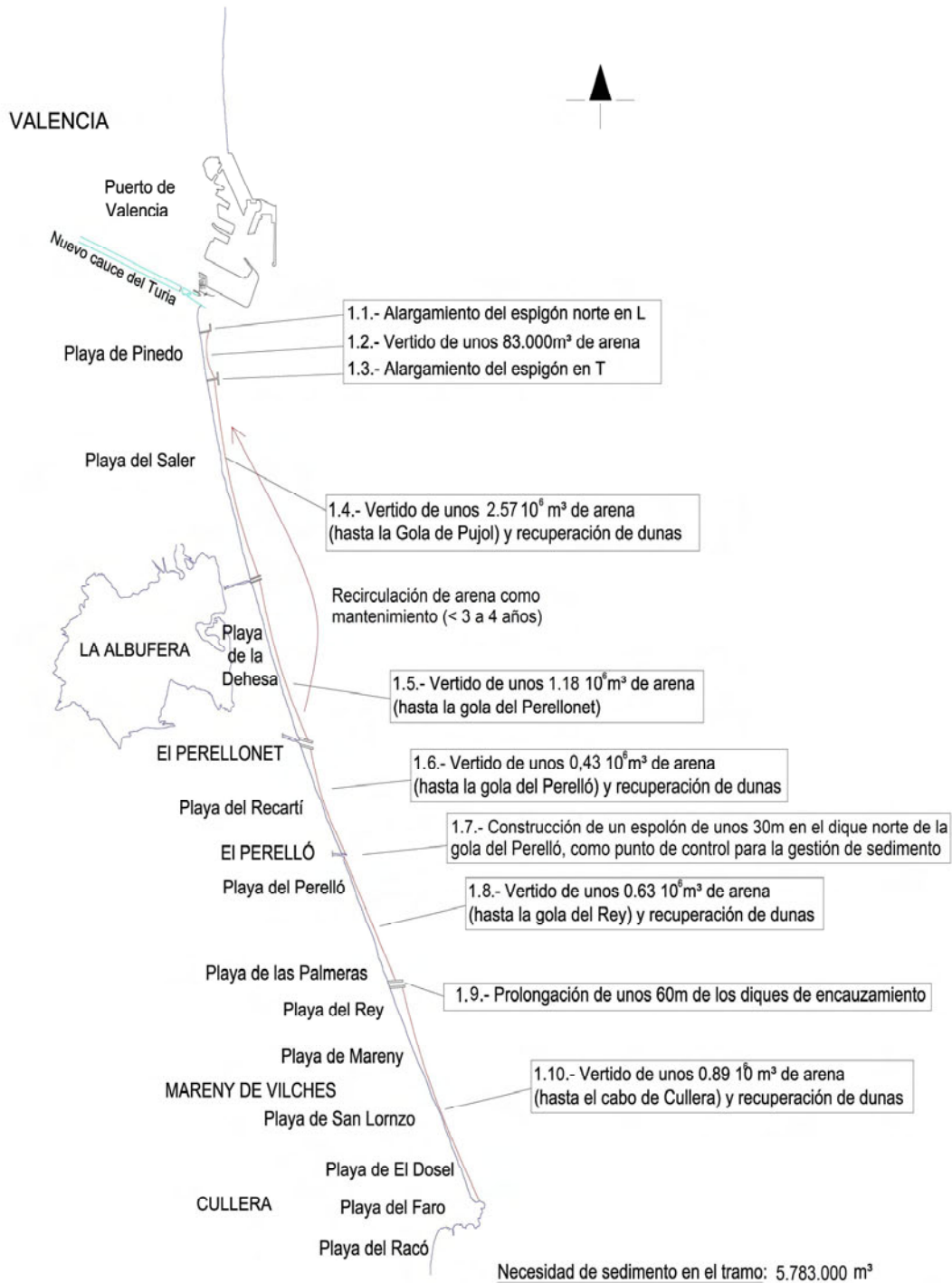


Figura 5.14: Resumen de actuaciones en el Tramo 1 (Puerto de Valencia-Cabo de Cullera)



5.6 NECESIDADES SEDIMENTARIAS DEL TRAMO I

Las actuaciones propuestas tienen una importante partida de vertido de sedimento que obliga a unas necesidades sedimentarias en el tramo, incluyendo en ellas la partida correspondiente a restauración de dunas. No se ha considerado, como se hace en el trabajo de Iberport Consultig de 2012, el volumen de sobrellenado ni sobrellenado por cambio climático, ambos incluidos en la partida de mantenimiento que corresponde a un porcentaje del material vertido, como se indica en esta Estrategia. Si se considera arena, el resumen de del volumen total del tramo sería:

Playa de Pinedo:	83.000 m ³
Playas de L'Abre de Gos, del Saler y Garrofera:	2.570.000 m ³
Playa de La Devesa (o Dehesa):	1.180.000 m ³
Playa del Perellonet o Recartí:	430.000 m ³
Playas del Perelló, Pouet y Las Palmeras:	630.000 m ³
Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Sant Llorenç y Dosel:	890.000 m ³
	<u>Total: 5.783.000 m³</u>

6. ACTUACIONES EN EL TRAMO 2: CABO DE CULLERA – PUERTO DE GANDÍA

El análisis de las posibles actuaciones a realizar a lo largo de la costa situada entre el cabo de Cullera y el puerto de Gandía se efectúa separadamente en tres tramos, divididos por la desembocadura del río Júcar y la gola del Estany en que se ha dividido esta región costera. El primer tramo discurre desde el cabo de Cullera hasta la desembocadura del río Júcar, prácticamente aislada del resto de la costa, tanto al norte como al sur. El segundo tramo discurre entre las desembocaduras del río Júcar al norte y gola del Estany al sur; se encuentra totalmente desordenado con una serie de obras poco eficaces. Y el tercer tramo que discurre entre la gola del Estany y el puerto de Gandía que ha sufrido una erosión importante de sus playas, especialmente en la zona norte del término municipal de Tavernes de la Vallidigna, con retrocesos en la playa de Brosquil del orden de 40 m, reduciéndose progresivamente esta cantidad hasta ser escasa al llegar al término municipal de Xeraco.

Primeramente, se hace un repaso a las actuaciones más recientes que se han propuesto para la mejora de este Tramo 2. A continuación, se analiza la situación y el comportamiento general que se ha detectado; básicamente presentado en el informe parcial anterior y, como consecuencia, se indican las zonas con mayores problemas en la actualidad. Finalmente, se presentan las propuestas de actuación, visto todas las variables anteriores.

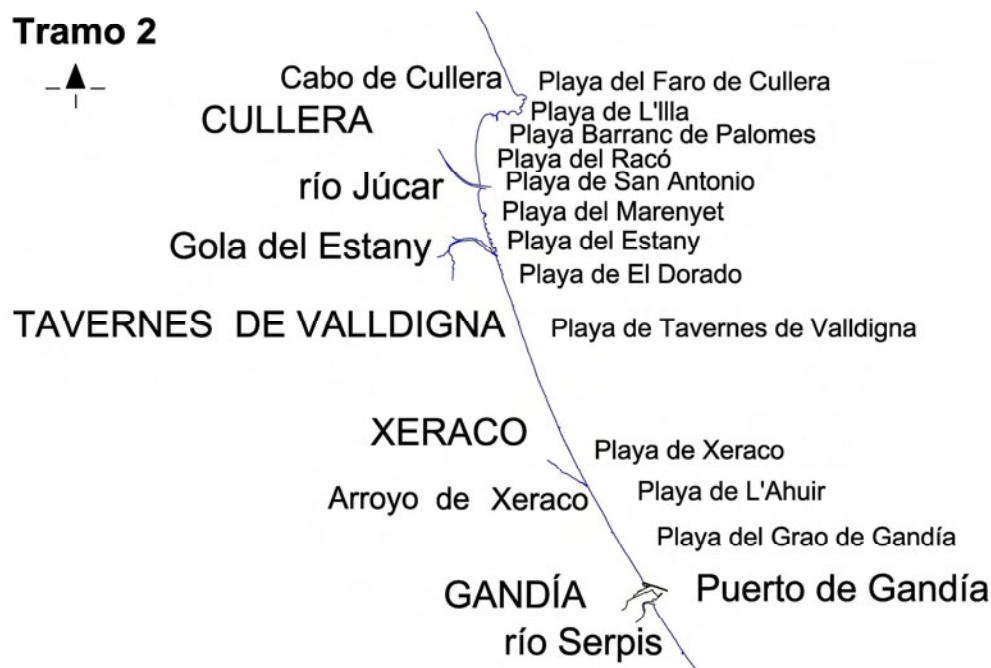


Figura 6.1: Situación de las playas del Tramo 2: Cabo de Cullera-Puerto de Gandía

En este tramo se encuentran las playas, de norte a sur, de:

Cullera:

- Playa del Faro de Cullera



CEDEX

- Playa de L'Illa
- Playa Barranc de Palomes
- Playa del Racó
- Playa de San Antonio (playa de Sant Antoni y playa de Escollera)
- Playa del Marenyet
- Playa del Estany
- Playa de El Dorado o Brosquil

Tabernes de la Valldigna:

- Playa de Tavernes de Valldigna (Playa de Goleta, Playa de Tavernes y Playa de Mareny)

Xeraco:

- Playa de Jaraco o de Xeraco

Gandía:

- Playa de L'Ahuir
- Playa del Grao de Gandía o de Norte de Gandía

6.1 ACTUACIONES PROPUESTAS EN TRABAJOS ANTERIORES

En este apartado se indican como base de partida, las actuaciones que se han propuesto en trabajos anteriores, ubicadas en el tramo de costa comprendido entre el puerto de Castellón y el puerto de Burriana.

6.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación

Los trabajos que contienen propuestas de actuación son:

- “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” (2007). Proyecto realizado por la empresa TYPASA, para la Dirección General de Costas. **(TYPASA 2007)**.
- Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)”. **(Iberport Consulting 2012)**.
- “Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia)”, para la Dirección General de Costas. **(Intecsa-Inarsa y Tragsa 2013)**.

6.1.2 Propuesta de actuaciones en el proyecto TYPASA 2007

El proyecto “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” se realizó con la finalidad de proporcionar la necesaria coherencia y solidez conceptual a las competencias que la Ley de Costas atribuye a la Administración General del Estado, desde una amplia visión territorial y temporal, para incorporar los principios de sostenibilidad y de gestión integrada de zonas costeras (GIZC).

Las actuaciones que se plantearon en dicho proyecto, entre el cabo de Cullera y el puerto de Gandía, fueron:

- Los volúmenes excedentarios acumulados junto al dique del puerto de Gandía, deberán ser recirculados hacia el cabo de Cullera para que se incorporen a la dinámica litoral.



Figura 6.2: Actuaciones entre el cabo de Cullera y la playa de Les Devesses (Fuente: TYPESA 2007)

6.1.3 Actuaciones propuestas en el estudio de Iberport Consulting 2012

El estudio Redacción del documento de inicio de “Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)” establece un diagnóstico sobre la situación del tramo de costa, y plantea las actuaciones más recomendables para invertir el proceso de degradación que le afecta.

Las actuaciones que se plantearon, las grandes mayorías pertenecientes al tramo 1 y ya expuestas en el capítulo anterior, en dicho estudio fueron:

- Alternativa 0: No actuación

Consistente en dejar evolucionar la costa libremente en toda su longitud hasta alcanzar una situación de equilibrio estable si las condiciones de contorno impuestas por el oleaje incidente y el grado antrópico actual del entorno lo permitieran.

- Alternativa 1: Recuperación del frente al año 1965

Consistente en reposicionar la línea de orilla a la situación en que se encontraba en el año 1965 mediante el relleno de los tramos de costa de El Saler y La Dehesa (hasta la gola del Perellonet), El Perelló y las Palmeras (desde el Puerto de El Perelló hasta la gola de Sueca) y la Playa de El Racó de Cullera. Además, se incluye la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el periodo 1960-1965, con las condiciones antrópicas actuales.



Figura 6.3: Rehabilitación del cordón dunar en la playa del Racó (Fuente: Iberport Consulting 2012)

- Alternativa 2: Refuerzo del paseo marítimo en el frente: El Perelló – Las Palmeras.

Planteando dos soluciones y posponiendo su valoración para el Proyecto Constructivo:

- Solución de berma de refuerzo sobre banquetta de escollera.
- Solución de berma de refuerzo con sistema de tablestacas.

6.1.4 Propuesta de actuaciones en el proyecto Intecsa-Inarsa y TRAGSA 2013

Las actuaciones propuestas en el proyecto “Recuperación del tramo de costa entre la Gola del Estany, en Cullera, y el puerto de Gandía (Valencia)” son las siguientes:

- Alternativa “cero”: No actuación

Contempla la evolución de la línea de costa sin que se realice ninguna actuación sobre ella. Debiendo considerarse en estos momentos como no recomendable en un tramo de costa como el que estudia – con zonas erosivas – y sometidas a los efectos del cambio climático.

- Alternativa 1: Alimentación de playas

Propone la regeneración del tramo recesivo desde la Playa del Dorado hasta la Playa de Tavernes. Para ello se recuperaría la línea de orilla de 1957, asegurando una playa seca de una anchura de entre 50 m y 55 m la parte urbana de la Playa de Tavernes. Para la regeneración de la playa se estima un volumen de aportación de arena de aproximadamente 1 400 000 m³.

A su vez, propone la recuperación del cordón dunar entre las playas del Brosquil y de La Goleta. Considerándose una duna de 30 m de base y 2 m de altura de coronación. Se considera la estabilización de las dunas regeneradas mediante cubierta vegetal. Para la regeneración del cordón dunar se estima un volumen de aportación de arena de aproximadamente 93 000 m³.

- Alternativa 2: Alimentación de playas más rigidización

Contempla la totalidad de las actuaciones de la Alternativa 1 más la ejecución de dos espigones de contención lateral del tramo meridional indicado. Con esta actuación se pretende independizar el comportamiento de este tramo de playa del comportamiento del resto de la unidad, al Norte, más dinámica.

En base a los análisis realizados sobre las tres alternativas de actuación contempladas (alternativa “cero” o de no actuación, más dos alternativas de actuación), la opción elegida fue la Alternativa 1: alimentación de playas.



Figura 6.4: Alternativa 2 en la playa del Grao (Fuente: Intecsa-Inarsa TRAGSA 2013)

6.1.5 Resumen de las propuestas anteriores

Finalmente a modo de resumen, se presentan las siguientes propuestas de actuación en cada una de las playas, del tramo de costa entre el cabo de Cullera y la playa de Les Deveses, de cada uno de los trabajos indicados con anterioridad.

Las playas situadas en este sector, de norte a sur son:

1) Playa de El Racó:

IBERPORT CONSULTING 2012

- Regeneración de la playa y recuperación del cordón dunar.

2) Playa de El Dorado:

Intecsa-Inarsa y TRAGSA 2013

- Regeneración de la playa y recuperación del cordón dunar.

3) Playa de Tavernes de Valldigna:

Intecsa-Inarsa y TRAGSA 2013

- Regeneración de la playa y recuperación del cordón dunar.

4) Playa del Grao de Gandía:

TYPSA 2007

- Recirculación del material excedente junto al puerto de Gandía hacia el cabo de Cullera.

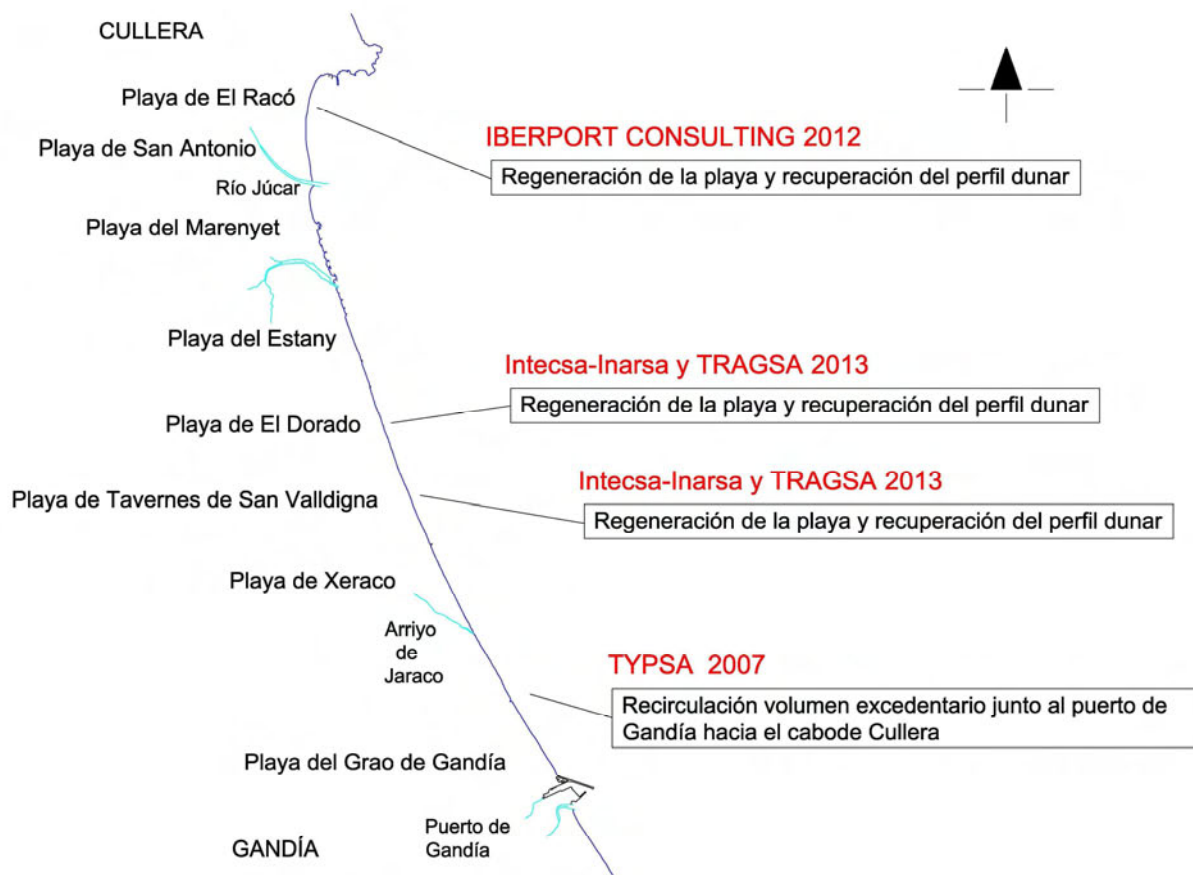


Figura 6.5: Resumen de las actuaciones propuestas entre Cullera y el puerto de Gandía

6.2 SITUACIÓN Y COMPORTAMIENTO GENERAL DEL TRAMO EN LA ACTUALIDAD

La costa que comprende este tramo 2, desde el cabo de Cullera hasta el puerto de Gandía ha sufrido grandes variaciones en algunos tramos y se ha producido históricamente retrocesos importantes de la línea de costa, como se ha indicado en el informe anterior. Para conocer la situación evolutiva actual se tiene que recurrir a analizar los datos que se poseen para los años más cercanos al presente. Ello se hace utilizando las fotografías que contiene el servidor Google Earth de Digital Globe y European Space Imaging.

La evolución estudiada en el informe precedente solamente alcanzaba hasta el año 2006. Por ello se han ido eligiendo fotografías aéreas que se solapan con este año. Se ha realizado una comparación de las líneas de orilla de la secuencia de fotografías de los años 2004, 2005, 2010, y 2012, para cada uno de los sub tramos en que se puede dividir esta unidad fisiográfica:

El resultado se inserta en las figuras adjuntas, donde se han escogido los lugares más significativos de todo el tramo 2: Cabo de Cullera hasta el río Júcar; Río Júcar a gola del Estany; Sur del Estany; Entorno de la gola de Tabernes de la Vallidigna; y Playa de Grao de Gandía.



Figura 6.6: Evolución reciente de las playas de L'Illa, Barranc de Palomes, Racó y San Antonio (Foto: Google Earth)

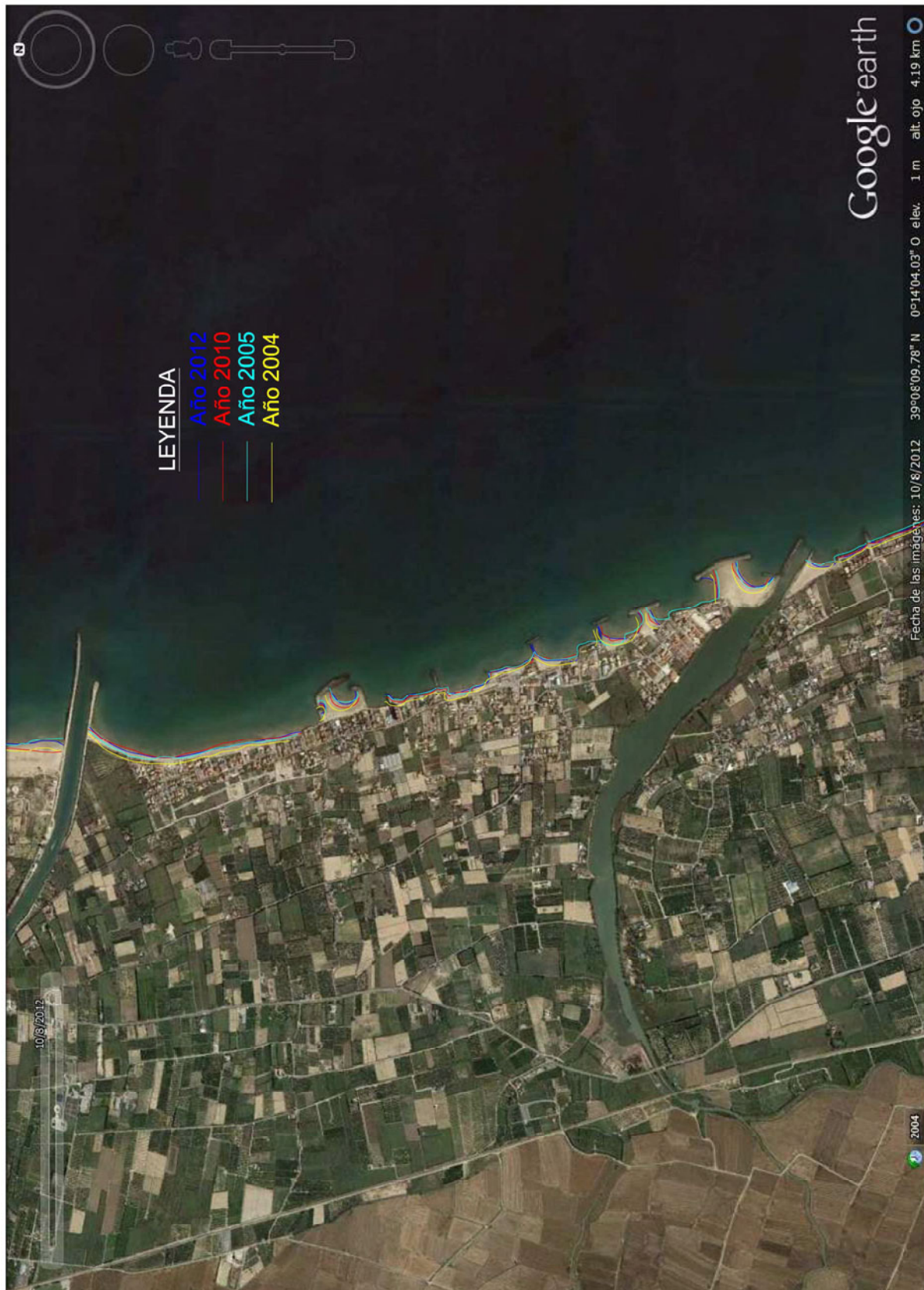


Figura 6.7: Evolución reciente de las playas de Marenyet y del Estany (Foto: Google Eath)



Figura 6.8: Estado de la playa al sur de la gola del Estany en 2004 y en 2012 (Foto: Google Eath)



Figura 6.9: Estado de la playa de la Goleta de Tabernes de la Valldigna en 2004 y en 2012 (Foto: Google Earth)

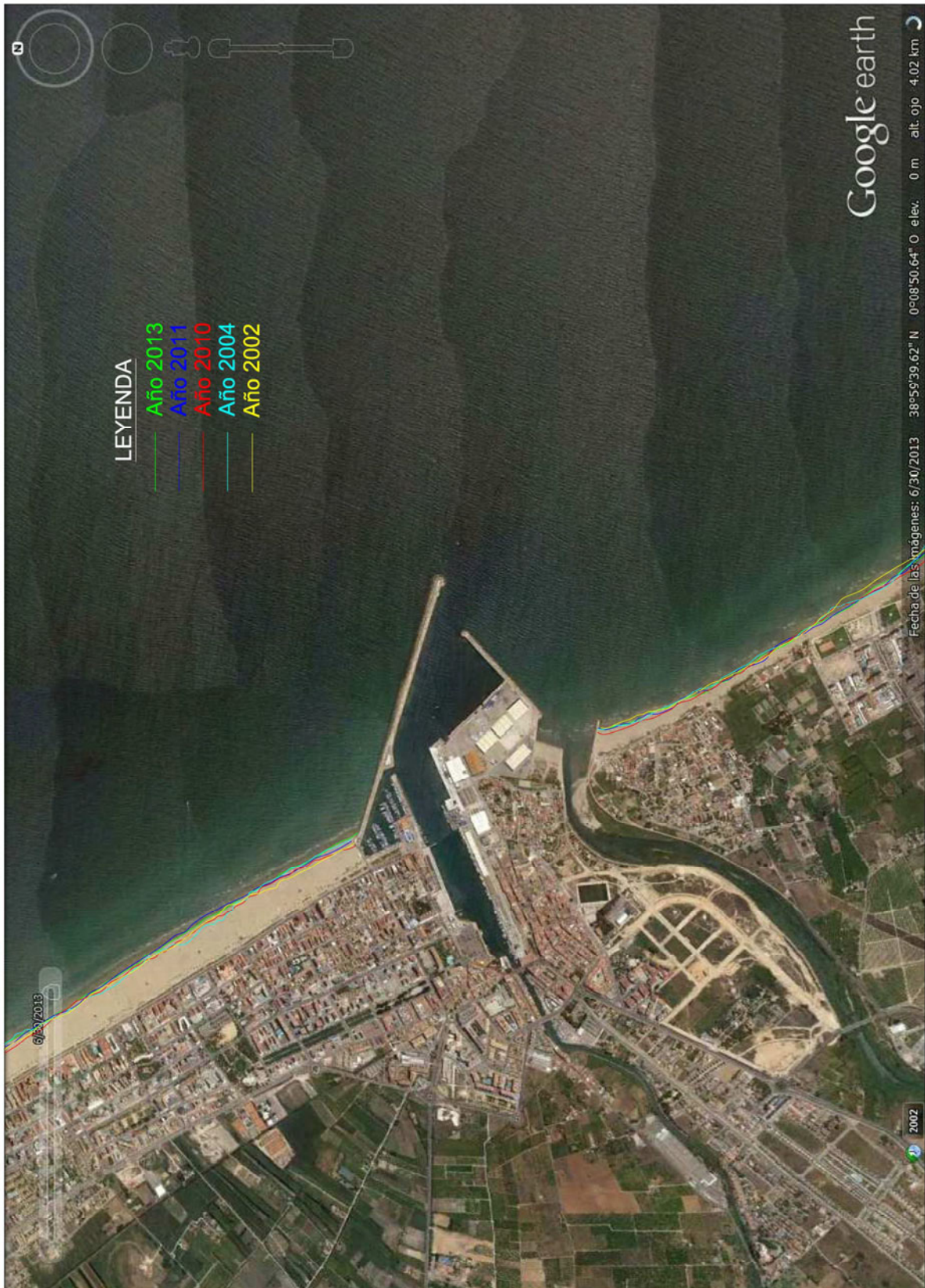


Figura 6.10: Evolución reciente de las playas Norte de Gandía, Venecia y Rafalcaid de Gandía (Foto: Google Eath)

El comportamiento reciente de este Tramo 2 de costa es desigual. El primero de los sub tramos, Cabo de Cullera-Río Júcar tiene una tendencia al equilibrio; solamente se han detectado algunos puntos erosivos en la playa del Racó, probablemente por transformaciones del perfil y una ligera tendencia acumulativa al sur de la playa de San Antonio junto al dique norte de encauzamiento del río Júcar. El segundo sub tramo, Río Júcar-Gola del Estany, no parece que haya variado mucho; manteniéndose estable. El tercer sub tramo, Gola del Estany-Puerto de Gandía, tiene un comportamiento diferente: En su tramo norte, playa del Brosquill no parece que haya variado, solamente parece que haya habido una ligera acumulación al resguardo sur de las escolleras; junto a la gola de Tabernes, playa de la Goleta, la playa se mantiene con una anchura de unos 20 m al norte y con ligeras pérdidas de anchura de playa, al sur de la gola; ya en la playa Norte de Gandía se aprecia una ligera tendencia acumulativa.

6.3 ZONAS SENSIBLES EN EL TRAMO 2

Este tramo 2 de costa se encuentra íntimamente condicionado por la falta de aportes de sedimento que desde hace mucho tiempo padece. El sub tramo más al norte, Cabo de Cullera-Río Júcar, se comporta como una costa cerrada con pocos desequilibrios sedimentarios, salvo el indicado de la playa del Racó. Ello hace que se tenga que tratar aisladamente.

El siguiente sub tramo, Río Júcar-Gola del Estany, tiene una ordenación costera caótica, cuyas obras de defensa no retienen sedimento y cuando lo hacen es en una cantidad poco eficaz, demasiada superficie de arena para la longitud de playa.

El sub tramo que le sigue, Gola del Estany-Puerto de Gandía, en su tramo inicial se encuentra totalmente rigidizado, sin arena en su frente formado por un dique de escollera y espigones cortos. El final de este tramo es un punto singular, donde la costa se retira, apareciendo de nuevo playa.



Figura 6.11: Escollerado de la costa justo al sur de la gola del Estany (marzo de 2015)



Figura 6.12: Final del escolerado de la costa justo al sur de la gola del Estany y comienzo de la playa del Brosquill (marzo de 2015)

La anchura de playa se hace muy estricta en la playa de la Goleta de Tabernes de la Valldigna, siendo singularmente crítico ya que la anchura se sitúa en 20 m.



Figura 6.13: Playa de la Goleta de Tabernes de la Valldigna (marzo de 2015)

La anchura de playa va creciendo hacia el sur hasta alcanzar el límite del Tramo 2. Deben cuidarse las golas existentes en este tramo para que tengan una salida expedita que facilite el desagüe.

6.4 ACTUACIONES PROPUESTAS EN EL TRAMO 2

A la vista de las propuestas de mejora en este Tramo 2 de la costa situada entre el cabo de Cullera y el puerto de Gandía realizada en anteriores trabajos, y la evolución que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo, hasta la actualidad, matizada en los apartados anteriores, destacando los puntos sensibles detectados de la costa. A continuación se indican las posibles actuaciones a realizar, enumeradas de norte a sur, mientras el grado de prioridad que se aprecia que puede tener cada una de ellas, se realiza en un capítulo específico referente a priorización de actuaciones y secuencias en que debieran realizarse, de llevarse a cabo, si unas son dependientes de otras. Además, para cada playa, se indica el porqué de la variación, si la hubiere, de la actuación propuesta en este informe y aquella que se hizo en otro anterior.

Las actuaciones que a continuación se proponen son básicamente las mismas que las que plantean los trabajos de Iberport Consulting de 2012 e Intectsa-Inarsa y Tragsa de 2013, con las siguientes matizaciones:

Las playas al sur del cabo de Cullera hasta la desembocadura del río Júcar se encuentran en buen estado; con una tendencia a crecimiento en las acumulaciones junto al dique de encauzamiento de la desembocadura y una pérdida de anchura de playa seca junto al espigón del Hotel Sicania al norte. Esta descompensación debiera reducirse con retroalimentación de arena siempre dentro de este sistema cerrado que tendría que considerarse como mantenimiento y gestión del sedimento, por lo que no se tomará en esta Estrategia como actuación propiamente dicha.



Figura 6.14: Mantenimiento requerido, gestión del sedimento, del sub tramo Cabo de Cullera-Río Júcar
(Foto: MAGRAMA)

Pasado el río Júcar, el siguiente sub tramo se extiende hasta la gola del Estany, se encuentra en una completa desordenación costera. Aunque en los trabajos anteriores no se contempla, resunta de interés la recuperación del frente. Para ello se ha considerado utilizar al máximo las obras existentes, pero uniformizando la costa, para ello se contempla las siguientes actuaciones en las playas de El Marenyet y del Estany:

Playas de El Marenyet y del Estany

- 2.1- Vertido de unos 260.000 m³ de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 1.080 m desde el dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.2- Construcción de un espigón en L a 1.080 m del dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar, de 160 + 80 m.
- 2.3- Vertido de unos 215.000 m³ de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 892 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.4- Construcción, aumento, de un espigón en L a 892 m del espigón nuevo norte, de 60 + 80 m.
- 2.5- Vertido de unos 200.000 m³ de arena, avance de unos 35 m, en una longitud de 910 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.6- Construcción de un espigón de 160 m de longitud justo al norte de la gola del Estany.

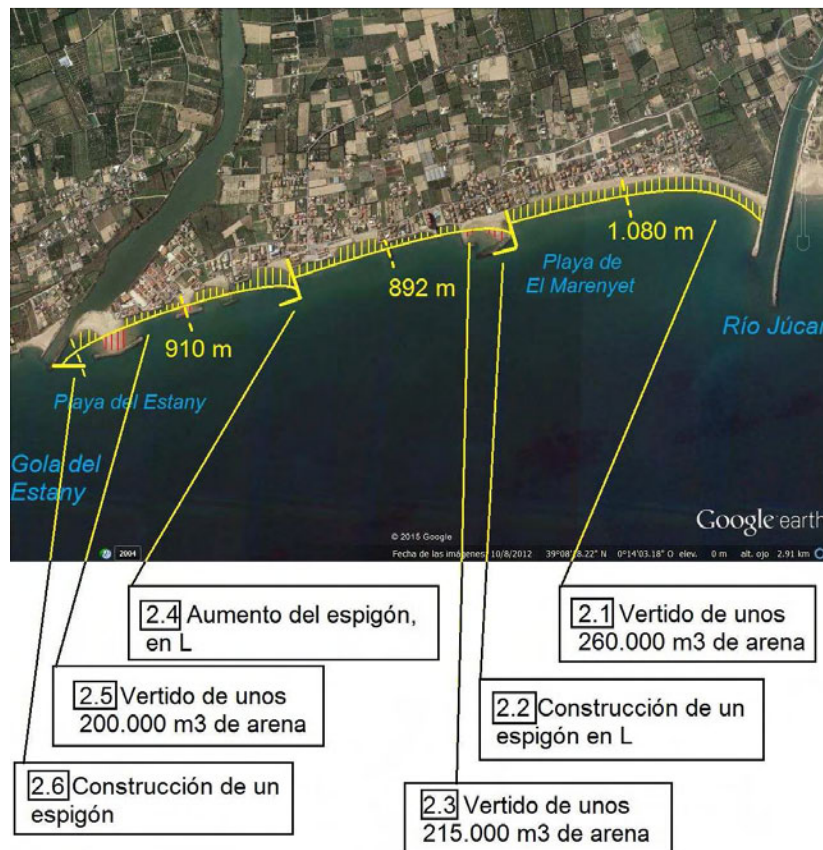


Figura 6.15: Actuaciones en el sub tramo: Río Júcar-Gola del Estany (Foto: Google Earth)

Podría pensarse en compartimentar estas tres celdas con espigones intermedios, si no se viese que las celdas eran lo suficientemente estables.

Tras la gola del Estany se extiende un tramo que ha sufrido una gran erosión en el pasado reciente, norte de la playa de El Brosquill, hoy con un dique de escollera longitudinal y espigones. Las actuaciones propuestas aprovechan el espigón norte y sur como apoyo de una regeneración continua de playa. La playa de El Brosquill y la Goleta se contempla avanzarla unos 40 m, apoyándose en los diques de encauzamiento de la gola de Tabernes que deben prolongarse. Con esta misma filosofía, se contempla la regeneración del siguiente tramo entre la gola de Tabernes y la gola de Xeraco, mediante el avance medio de 30 m de la playa. Por tanto, para el tramo entre la gola del Estany y la gola de Xeraco se proponen las siguientes actuaciones:

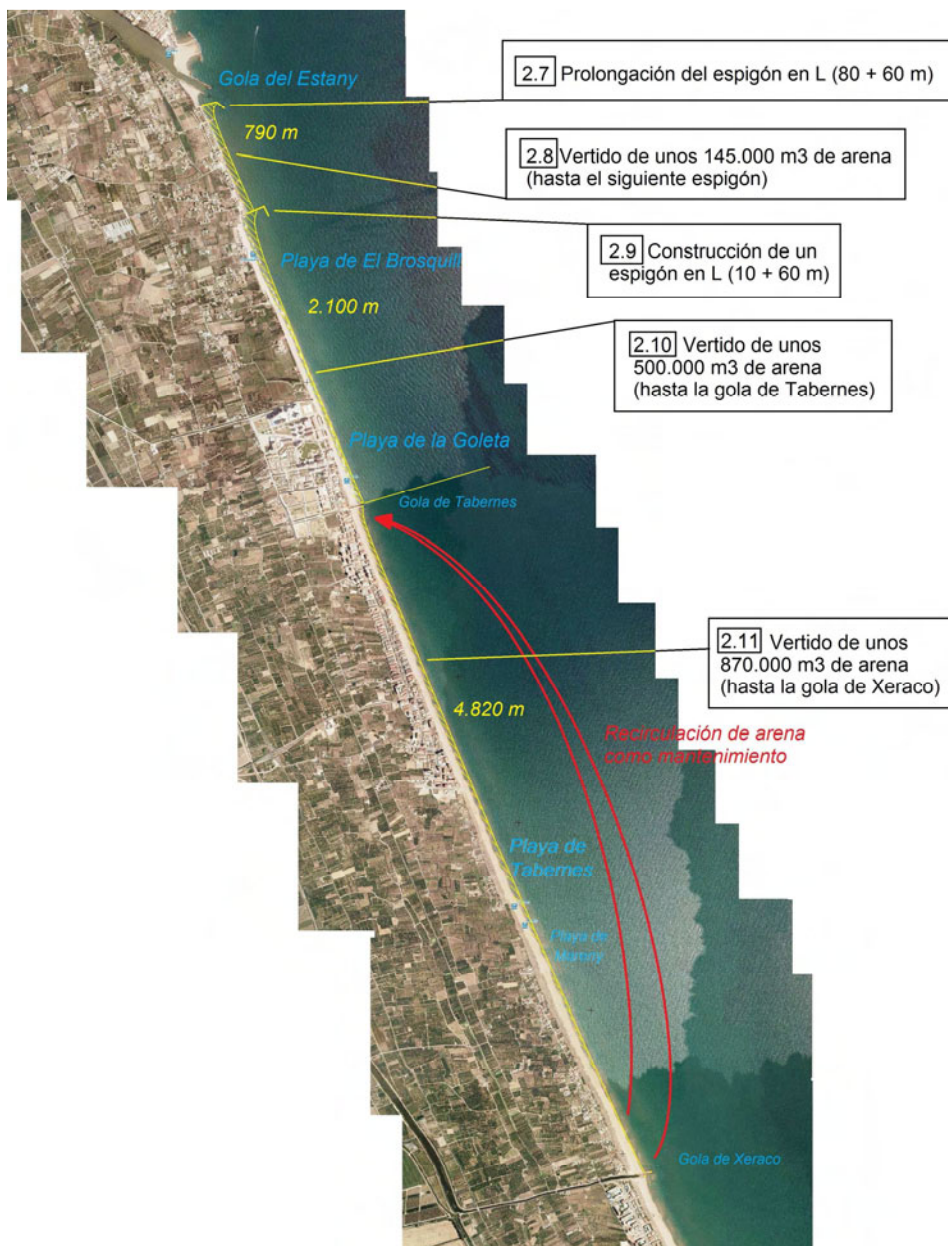


Figura 6.16: Actuaciones en el sub tramo: Gola del Estany – Gola de Xeraco (Foto: MAGRAMA)

Playa de El Brosquill:

- 2.7- Prolongación del espigón norte, al sur de la gola del Estany, finalizándolo en L de 80 + 60 m.
- 2.8- Vertido de unos 145.000 m³ de arena, avance de unos 30 m, en una longitud de 790 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.9- Construcción de un espigón en L a 790 m del espigón nuevo norte, de 100 + 60.

Playas de El Brosquill y la Goleta:

- 2.10- Vertido de unos 500.000 m³ de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 2.100 m desde el espigón norte nuevo hasta la gola de Tabernes.

Playa de Tabernes de la Valldigna:

- 2.11- Vertido de unos 870.000 m³ de arena, avance de unos 30 m, en una longitud de 4.820 m desde la gola de Tabernes hasta la gola de Xeraco.

Si las golas de Tabernes y Xeraco tuviesen problemas de funcionamiento, podría pensarse en actuar en ellas.

Además, se debe prever como mantenimiento, gestión del sedimento, la retroalimentación del material que se quede depositado al norte de las golas para llevarlo al norte del sub tramo, especialmente importante, por la longitud, desde la gola de Xeraco hasta la gola de Tabernes.



Figura 6.17: Actuaciones en el sub tramo: Gola de Xeraco - Puerto de Gandía (Foto: MAGRAMA)

A partir de la gola de Xeraco y hasta el puerto de Gandía, la erosión se ha moderado, no considerando que sea necesaria actuación alguna de vertido de sedimento, si la costa se sigue comportando como hasta la actualidad. Solamente debe prever como mantenimiento, gestión del sedimento, la retroalimentación del material que se quede depositado al norte del puerto de Gandía para depositarlo el sur de la gola de Xeraco.

6.5 RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN EL TRAMO 2

En la figura adjunta se presenta un resumen de todas las propuestas de actuación planteadas en los apartados anteriores; teniendo en cuenta que todas ellas vienen acompañadas de un orden de prioridad de realización, que se presenta en el capítulo 9 de este informe en el que se trata conjuntamente el grado de prioridad de las actuaciones propuestas en la costa.

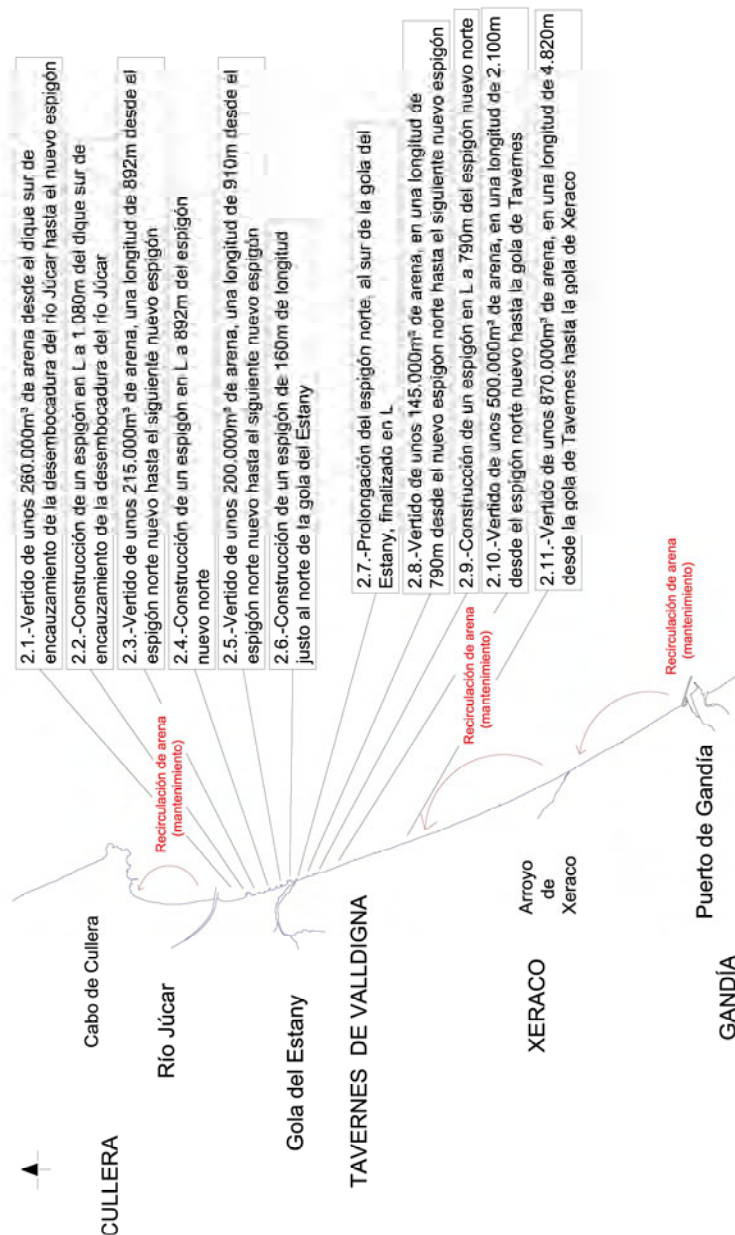


Figura 6.18: Resumen de actuaciones en el Tramo 2 (Cabo de Cullera-Puerto de Gandía)

6.6 NECESIDADES SEDIMENTARIAS DEL TRAMO

Las actuaciones propuestas tienen una importante partida de vertido de sedimento que obliga las necesidades sedimentarias en el tramo, incluyendo en ellas la partida correspondiente a restauración de dunas. No se ha considerado el volumen de sobrellenado ni sobrellenado por cambio climático, ambos incluidos en la partida de mantenimiento que corresponde a un porcentaje del material vertido, como se indica en esta Estrategia. Si se considera arena, el resumen de del volumen total del tramo sería:

Playas de El Merenyet y del Estany:	670.000 m ³
Playa de El Brosquill:	145.000 m ³
Playas de El Brosquill y la Goleta:	500.000 m ³
Playa de Tabernes de la Valldigna:	870.000 m ³
Total:	<u>2.185.000 m³</u>

7. ACTUACIONES EN EL TRAMO 3: PUERTO DE GANDÍA – PUERTO DE OLIVA

El análisis de las posibles actuaciones a realizar a lo largo de la costa situada entre los puertos de Gandía y Oliva se efectúa en un solo tramo, ya que forma una playa continua. Este tramo tiene la particularidad que el transporte longitudinal de sedimentos se va reduciendo paulatinamente a medida que se dirige al sur, hasta ser prácticamente nulo en las proximidades del puerto de Oliva. No se han producido erosiones generalizadas del tramo; pero la ocupación de la franja dunar y de playa en determinados tramos hace que en periodos de temporal desaparezca la playa en algunos tramos. Por ello se considera muy estricta la anchura actual de playa que obliga a actuar en el conjunto para no perder la unidad, fragmentando la playa.

Formalmente, se hace un repaso a las actuaciones más recientes que se han propuesto para la mejora de este Tramo 3. A continuación, se analiza la situación y el comportamiento general que se ha detectado; básicamente presentado en el informe parcial anterior y, como consecuencia, se indican las zonas con mayores problemas en la actualidad. Finalmente, se presentan las propuestas de actuación, visto todas las variables anteriores.

En este tramo se encuentran las playas, de norte a sur, de:



Figura 7.1: Situación de las playas del Tramo 3: Puerto de Gandía-Puerto de Oliva

Gandía:

- Playa de Venecia (playa de Venecia y playa de Rafalcaid)

Daimuz:

- Playa de los Pedregales
- Playa de Daimuz

Guardamar:

- Playa de Guardamar

Bellreguart:

- Playa de Bellreguart

Miramar:

- Playa de Miramar

Piles:

- Playa de Piles

7.1 ACTUACIONES PROPUESTAS EN TRABAJOS ANTERIORES

En este apartado se indican como base de partida, las actuaciones que se han propuesto en trabajos anteriores, ubicadas en el tramo de costa comprendido entre el puerto de Gandía y el puerto de Oliva.

7.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación

Los trabajos que contienen propuestas de actuación son:

- “Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva”, para la Dirección General de Costas. (**HIDTMA 2013**)

7.1.2 Propuesta de actuaciones en el proyecto de HIDTMA 2013

En el estudio “Recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva”, se plantearon varias alternativas de actuación:

- Alternativa 0: No actuación. Deja evolucionar la playa libremente.

Esta alternativa daría lugar a una pérdida de playa muy significativa en los primeros dos kilómetros del tramo, y supondría el riesgo de dejar anchuras de playa críticas a medio-largo plazo en Gandía y Piles.

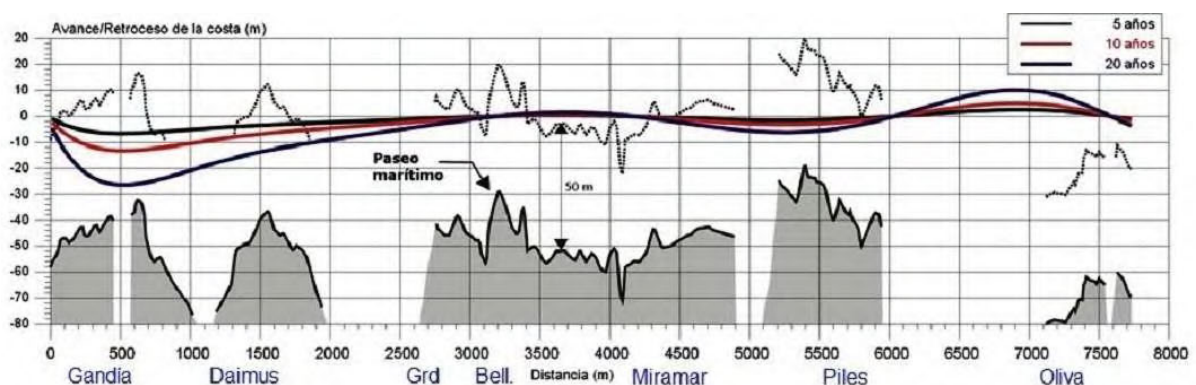


Figura 7.2: Alternativa 0: Tasa de transporte y evolución línea de orilla (Fuente: HIDTMA 2013)

- Alternativa 1: Aportación de arena y construcción de un espigón de contención.

Esta alternativa produciría un avance de la playa de unos 30 m a lo largo de toda su longitud, permitiendo disponer de una anchura de playa mínima de 50 m en todo el tramo, garantizando la estabilidad de la unidad y la reducción significativa del riesgo de erosión dunar y daños al paseo marítimo.

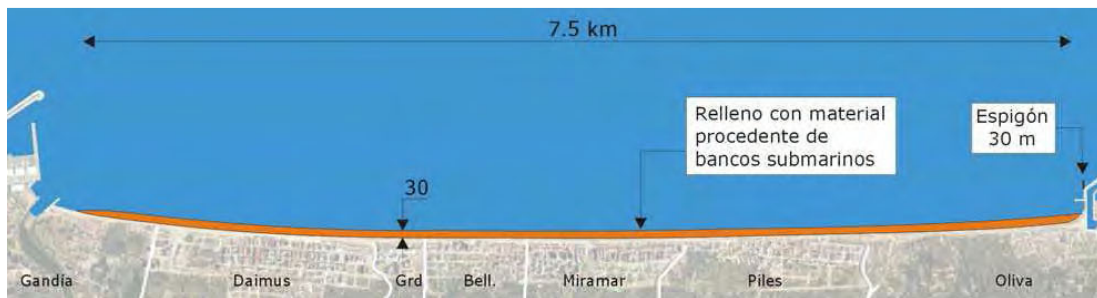


Figura 7.3: Alternativa 1: Relleno de playa y construcción de un espigón (Fuente: HIDTMA 2013)

- **Alternativa 2:** Obras de estabilización.

Esta alternativa supondría una intervención muy drástica en la costa, provocando alteraciones significativas de la tasa de transporte y de la orientación de la playa. Considerándose que estas obras sólo deben llevarse a cabo, en casos extremos de erosión, en los que otras actuaciones más blandas no sean posibles.

De las tres alternativas analizadas, la que, indican, resulta más adecuada para el mantenimiento del sistema litoral y permite evitar riesgos de daños ambientales y económicos es la alternativa 1.

7.1.3 **Resumen de las propuestas anteriores**

Finalmente a modo de resumen, se presentan las siguientes propuestas de actuación en cada una de las playas, del tramo de costa entre el puerto de Gandía y el puerto de Oliva, de cada uno de los trabajos indicados con anterioridad.

Las playas situadas en este sector, de norte a sur son:

1) **Playa de Miramar:**

HIDTMA 2013

- Regeneración de la playa.

2) **Puerto de Oliva:**

HIDTMA 2013

- Construcción de un espigón.

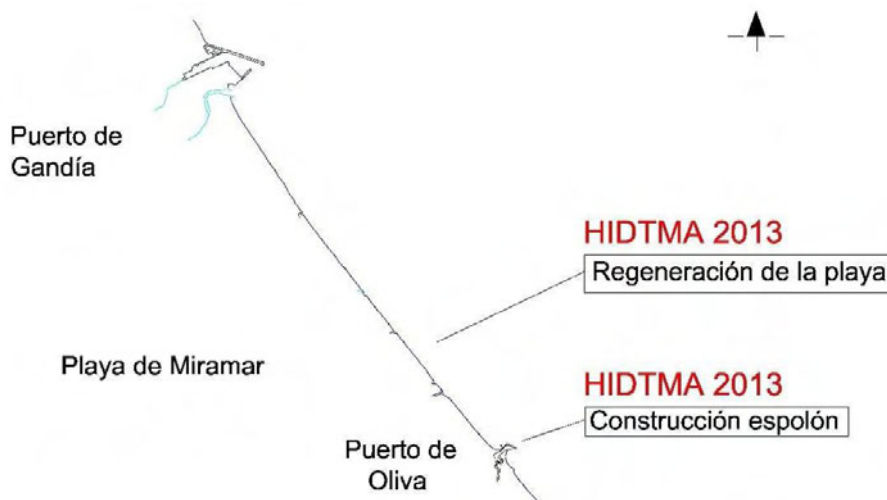


Figura 7.4: Resumen de las actuaciones propuestas entre el puerto de Gandía y el puerto de Oliva

7.2 SITUACIÓN Y COMPORTAMIENTO GENERAL DEL TRAMO EN LA ACTUALIDAD

La costa que comprende este tramo 3, desde el puerto de Gandía hasta el puerto de Oliva tiene la particularidad que el transporte longitudinal de sedimentos va reduciéndose hasta prácticamente anularse; como así se aprecia en las salidas de arroyos cercaos a Piles y Oliva. Esta situación ha hecho que la línea de costa haya estado oscilante en el entorno de unos 20 m, sin una tendencia erosiva clara históricamente. Para conocer la situación evolutiva actual se tiene que recurrir a analizar los datos que se poseen para los años más cercanos al presente. Ello se hace utilizando las fotografías que contiene el servidor Google Earth de Digital Globe y European Space Imaging.

La evolución estudiada en el informe precedente solamente alcanzaba hasta el año 2006. Por ello se han ido eligiendo fotografías aéreas que se solapan con este año. Se ha realizado una comparación de las líneas de orilla de la secuencia de fotografías de los años 2002, 2004, 2010, 2011, y 2013 para cada uno de los sub tramos en que se puede dividir esta unidad fisiográfica:

El resultado se inserta en las figuras adjuntas, donde se han escogido los lugares más significativos de todo el tramo 3: Sur del puerto de Gandía, Playa de Piles, y entorno del Puerto de Oliva.

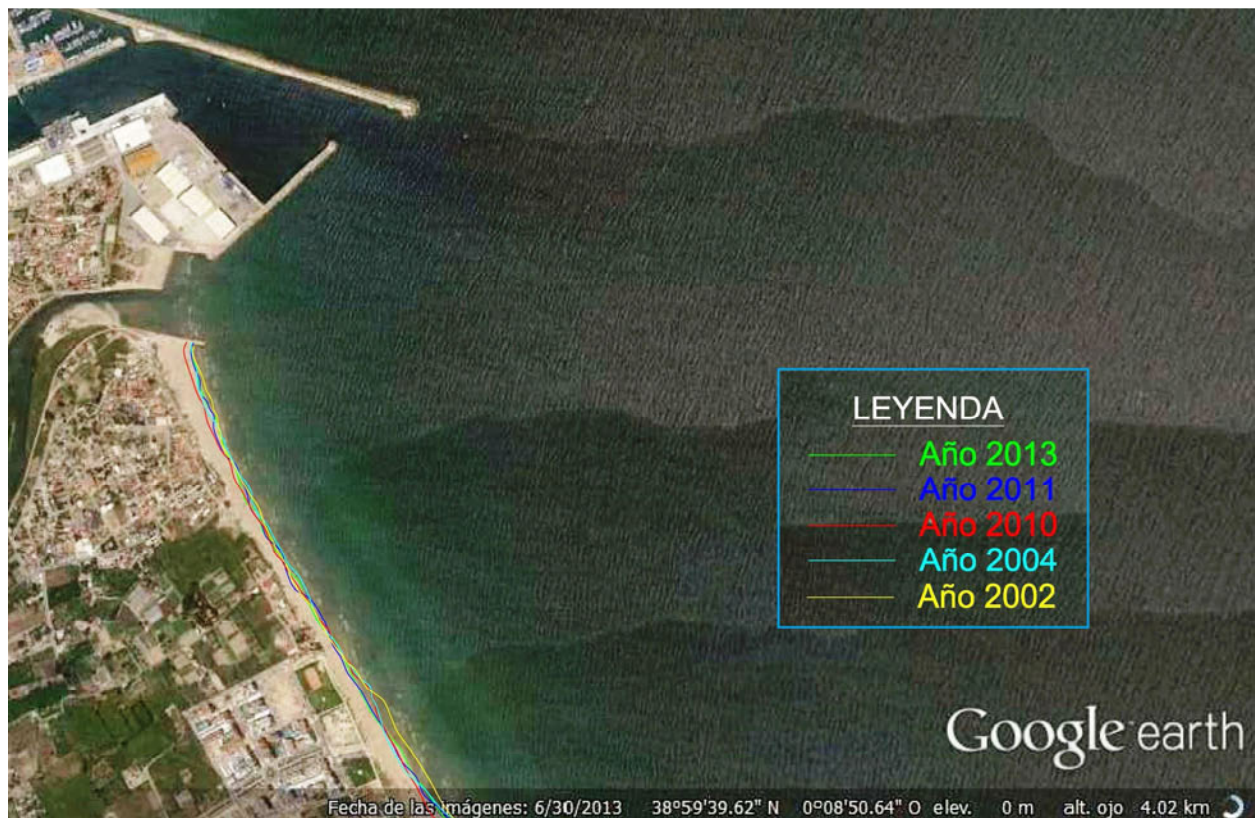


Figura 7.5: Evolución reciente de las playas de Rafalcaid de Gandía y los Pedregales de Daimuz (Foto: Google Earth)



Figura 7.6: Estado de la playa de Piles en los años 2002 y 2013 (Foto: Google Earth)

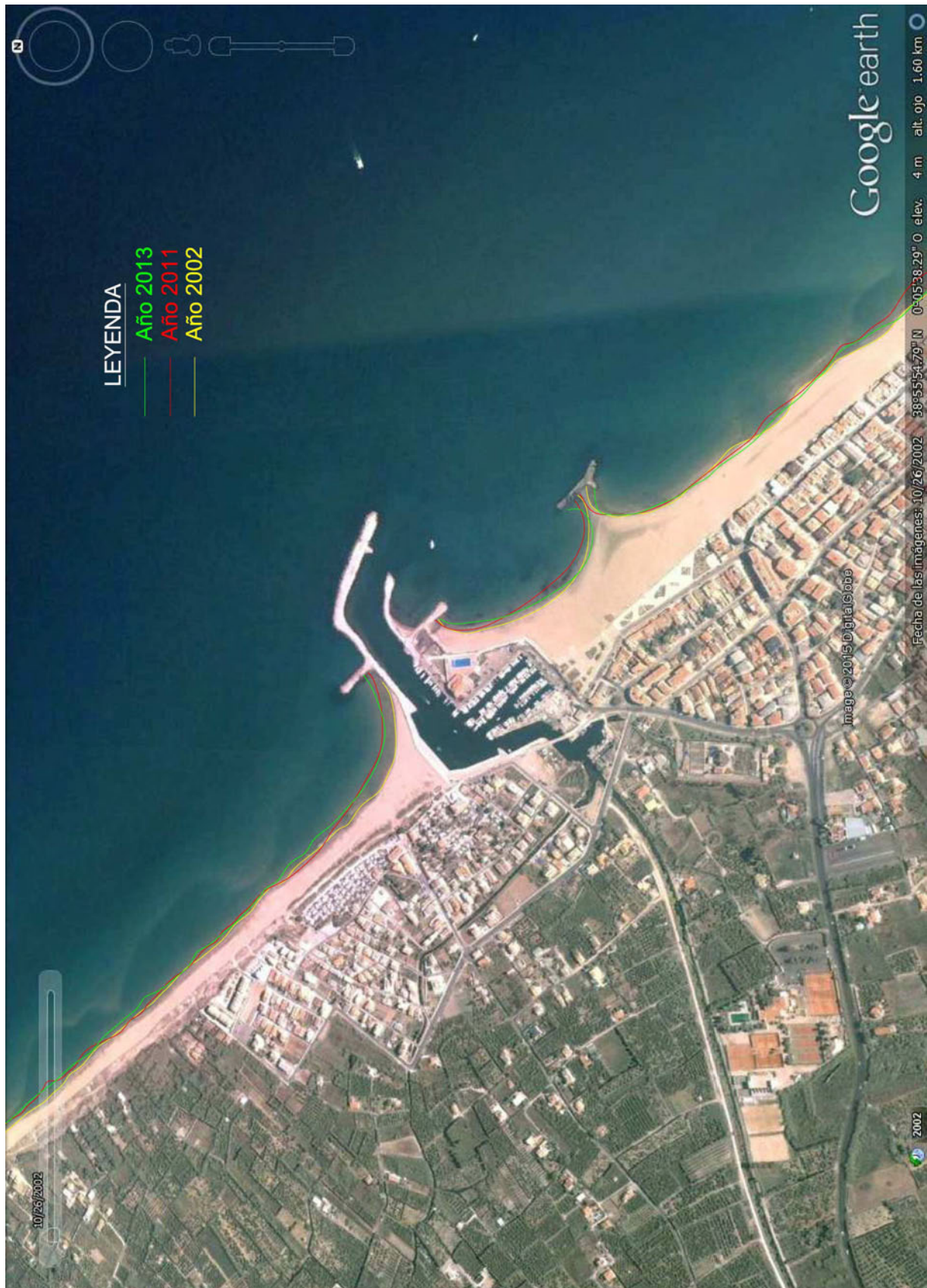


Figura 7.8: Evolución de las playas en el entorno del puerto de Oliva (Foto: Digital Globe – Google Earth)

El comportamiento reciente de este Tramo 3 de costa es bastante regular. En general la línea de costa no ha variado, oscilando su posición. Solamente en los extremos se aprecian ligeras acumulaciones pegadas a los apoyos junto a los puertos; siendo más llamativa la acumulación del puerto de Oliva debido al efecto de difracción del espolón norte del puerto. El comportamiento general de la zona intermedia puede relejarse en la que se ha producido en la playa de Piles, lugar con una anchura de playa muy estricta debido al avance del urbanismo sobre el cordón de dunas y la playa seca. En esta playa la comparación hecha en dos estados, 2002 y 2013 muestra un ligero avance de la línea de orilla, debido principalmente al continuo estado de bonanza que ha existido en este periodo, no a un crecimiento de sedimento en el tramo.

7.3 ZONAS SENSIBLES EN EL TRAMO 3

Este tramo 3 de costa no ha tenido grandes variaciones de su línea de costa. Su transporte longitudinal es muy pequeño, por lo que los cambios que se producen en la línea de orilla son debidos al transporte transversal que puede hacer retroceder la línea de orilla muchos metros para formar el perfil de temporal, como sucedió en los años 2001 y 2002. En su estado natural, la costa no tendría graves problemas ni zonas sensibles; pero la ocupación urbanística de la franja litoral ha hecho que la anchura de playa efectiva se reduzca y desaparezca, en muchas zonas, la franja de protección de dunas.



Figura 7.9: Usos y ocupaciones de la franja litoral frente a Piles (Foto: MAGRAMA)

Esta situación hace que la costa sea sensible y vulnerable en aquellas zonas donde se ha producido el avance urbano en la franja litoral hacia el mar; especialmente importantes en las playas de Daimuz, Bellreguard y Piles.

7.4 ACTUACIONES PROPUESTAS EN EL TRAMO 3

A la vista de las propuestas de mejora en este Tramo 3 de la costa situada entre los puertos de Gandía y Oliva realizada en anteriores trabajos, y la evolución que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo, hasta la actualidad, matizada en los apartados anteriores, destacando los puntos sensibles detectados de la costa. A continuación se indican las posibles actuaciones a realizar, enumeradas de norte a sur, mientras el grado de prioridad que se aprecia que puede tener cada una de ellas, se realiza en un capítulo específico referente a priorización de actuaciones y secuencias en que debieran realizarse, de llevarse a cabo, si unas son dependientes de otras. Además, para cada playa, se indica el porqué de la variación, si la hubiere, de la actuación propuesta en este informe y aquella que se hizo en otro anterior.

Las actuaciones que a continuación se proponen son básicamente las mismas que las que plantea el trabajo de Hidtma de 2013, con las siguientes matizaciones:

No parece adecuada la construcción de un espolón en el puerto de Oliva, dado que el actual tiene un efecto local importante; siendo, prácticamente, el único lugar donde se ha ido acumulando sedimento en el tramo de manera significativa, debiendo retirar esta acumulación de arena y redistribuirla en la zona norte donde haya escasez, como mantenimiento, gestión del sedimento.

Playa de Rafalcaid

3.1- Prolongación, unos 60 m, del dique de encauzamiento sur del río Serpis.

Todo el tramo 3

3.2- Vertido de unos 1.200.000 m³ de arena, avance de unos 25 m, en una longitud de 7.950 m desde el dique de encauzamiento sur del río Serpis hasta el puerto de Oliva.



Figura 7.10: Actuaciones en el Tramo 3: Puerto de Gandía – Puerto de Oliva (Foto: MAGRAMA)

7.5 RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN EL TRAMO

En la figura adjunta se presenta un resumen de todas las propuestas de actuación planteadas en los apartados anteriores; teniendo en cuenta que todas ellas vienen acompañadas de un orden de prioridad de realización, que se presenta en el capítulo 9 de este informe en el que se trata conjuntamente el grado de prioridad de las actuaciones propuestas en la costa.

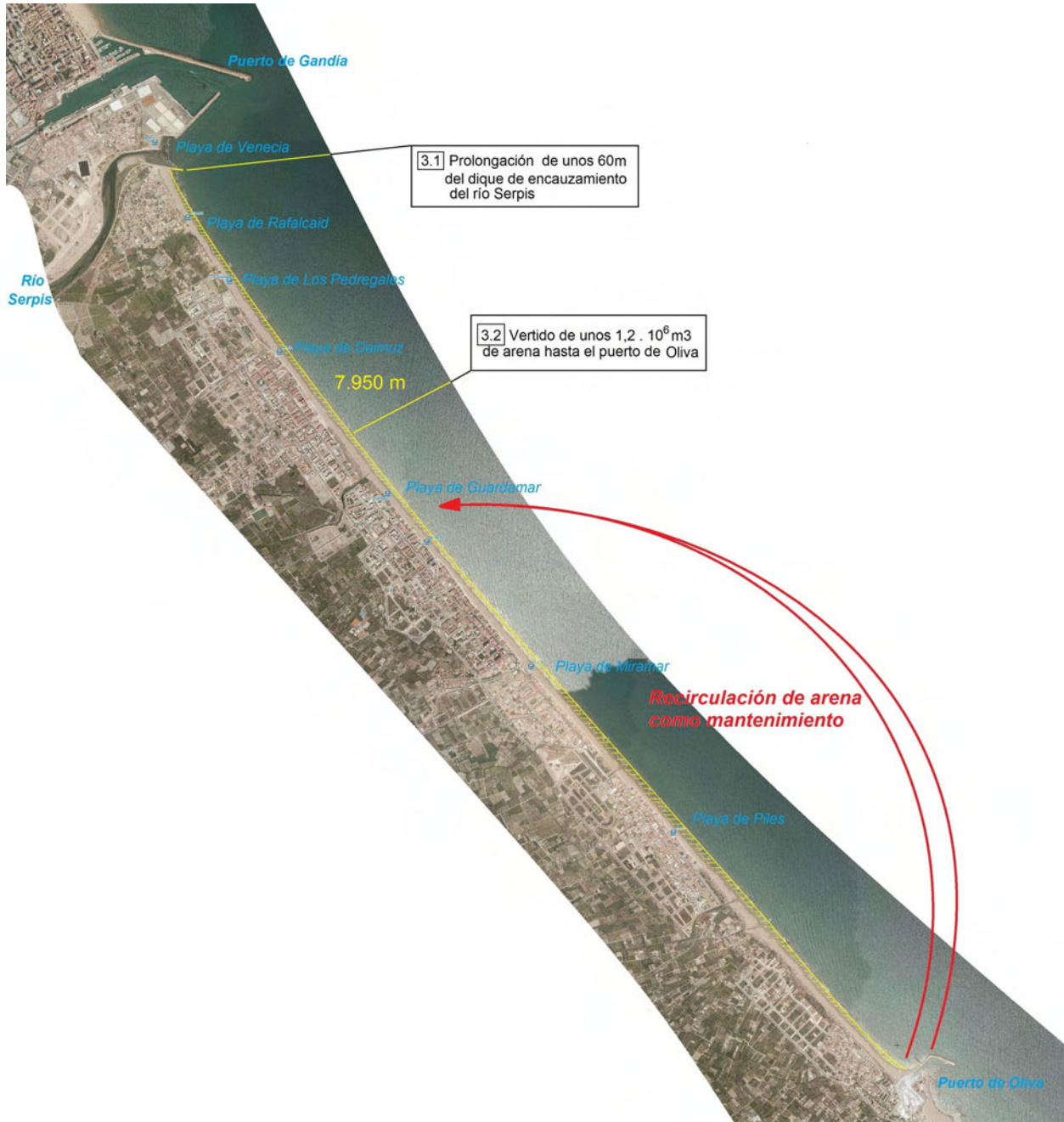


Figura 7.11: Resumen de actuaciones propuestas en el Tramo 3 (Puerto de Gandía – Puerto de Oliva)
(Foto: MAGRAMA)

7.6 NECESIDADES SEDIMENTARIAS DEL TRAMO

Las actuaciones propuestas tienen una importante partida de vertido de sedimento que obliga las necesidades sedimentarias en el tramo, incluyendo en ellas la partida correspondiente a restauración de dunas. No se ha considerado el volumen de sobrellenado ni sobrellenado por cambio climático, ambos incluidos en la partida de mantenimiento que corresponde a un porcentaje del material vertido, como se indica en esta Estrategia. Si se considera arena, el resumen de del volumen total del tramo sería:

Todo el tramo desde la playa de Rafalcaid hasta el puerto de Oliva	1.200.000 m ³
Total:	<u>1.200.000 m³</u>

8. ACTUACIONES EN EL TRAMO 4: PUERTO DE OLIVA – PUERTO DE DENIA

En el análisis de las posibles actuaciones a realizar a lo largo de la costa situada entre el puerto de Oliva y el puerto de Denia se efectúa en diferentes sub tramos: Puerto de Oliva – Playa de Les Deveses; Setla – Mirarrosa; La Almadraba; Els Molins-Puerto e Denia; Playa de la Marineta Casiana. Todos ellos salvo el último de ellos solamente se encuentra separados por obras de defensa de costa, salvo el último de ellos que se halla encajado entre el puerto de Denia y los acantilados del Cabo de San Antonio.

El tramo tiene la particularidad de que su transporte longitudinal tiene sentido contrario a todo el resto de tramo, sur-norte; anulándose en las cercanías del puerto de Oliva y de la desembocadura del río Racons, playa de Les Deveses. Tampoco ha sufrido erosiones fuertes importantes, como lo indican los planos de evolución de la línea de costa, aunque sí continuadas en determinados lugares. Los problemas de falta de anchura de playa provienen principalmente de la presión que el desarrollo urbanístico litoral ha ejercido sobre la playa que de forma continua se desarrolla desde el puerto de Oliva hasta el puerto de Denia, a los que se ha unido la erosión continuada de determinadas zonas de la costa. En el último sub tramo considerado, entre el puerto de Denia y los acantilados del cabo de San Antonio, playas de Marineta Casiana y Marge Roig no ha habido erosiones de importancia como indican las fotografías aéreas desde 1947.

Primeramente, se hace un repaso a las actuaciones más recientes que se han propuesto para la mejora de este sector. A continuación, se repasa la situación y el comportamiento general que se ha detectado; básicamente presentado en el informe parcial anterior y, como consecuencia, se indican las zonas con mayores problemas en la actualidad. Finalmente, se presentan las propuestas de actuación, visto todas las variables anteriores.

En este tramo se encuentran las siguientes playas, de norte a sur, todas ellas pertenecientes al término municipal de Denia:



Figura 8.1: Situación de las playas del Tramo 4: Puerto de Oliva-Puerto de Denia

- Playa de Les Deveses
- Playa de Sort de Mar
- Playa de Setla Mirarrosa
- Playa de la Amadraba
- Playa de L'Estanyo
- Playa del Racó de la Alberca
- Playa de Los Molinos y Palmeras
- Playa de Les Bovetes
- Playa de Les Marines
- Playa Nova
- Playa de Marineta Casina
- Playa de Marge Roig

8.1.1 Trabajos que contienen propuestas de actuación

Los trabajos que contienen propuestas de actuación son:

- “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” (2007). Proyecto realizado por la empresa TYPESA, para la Dirección General de Costas. **(TYPESA 2007)**.
- La Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia)”, para Dirección General de Costas **(Iberport Consulting, S.A. 2013)**.

8.1.2 Propuesta de actuaciones en el proyecto TYPESA 2007

El proyecto “Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa” se realizó con la finalidad de proporcionar la necesaria coherencia y solidez conceptual a las competencias que la Ley de Costas atribuye a la Administración General del Estado, desde una amplia visión territorial y temporal, para incorporar los principios de sostenibilidad y de gestión integrada de zonas costeras (GIZC).

Las actuaciones que se plantearon en dicho proyecto, entre el cabo de Oliva y la playa de Les Deveses, fueron:

- Encauzamiento del río Molinell mediante espigones que no sobresalgan de la línea de costa y del barranco Alberca.
- Construcción de espigones entre Las Bassetes y la Punta de los Molinos y aporte de arena.
- Construcción de un espigón en el dique del puerto de Denia.
- Recuperación ambiental de la playa de La Marineta Casiana, mediante la construcción de espigones y aportación de arena desde yacimientos terrestres o marinos.

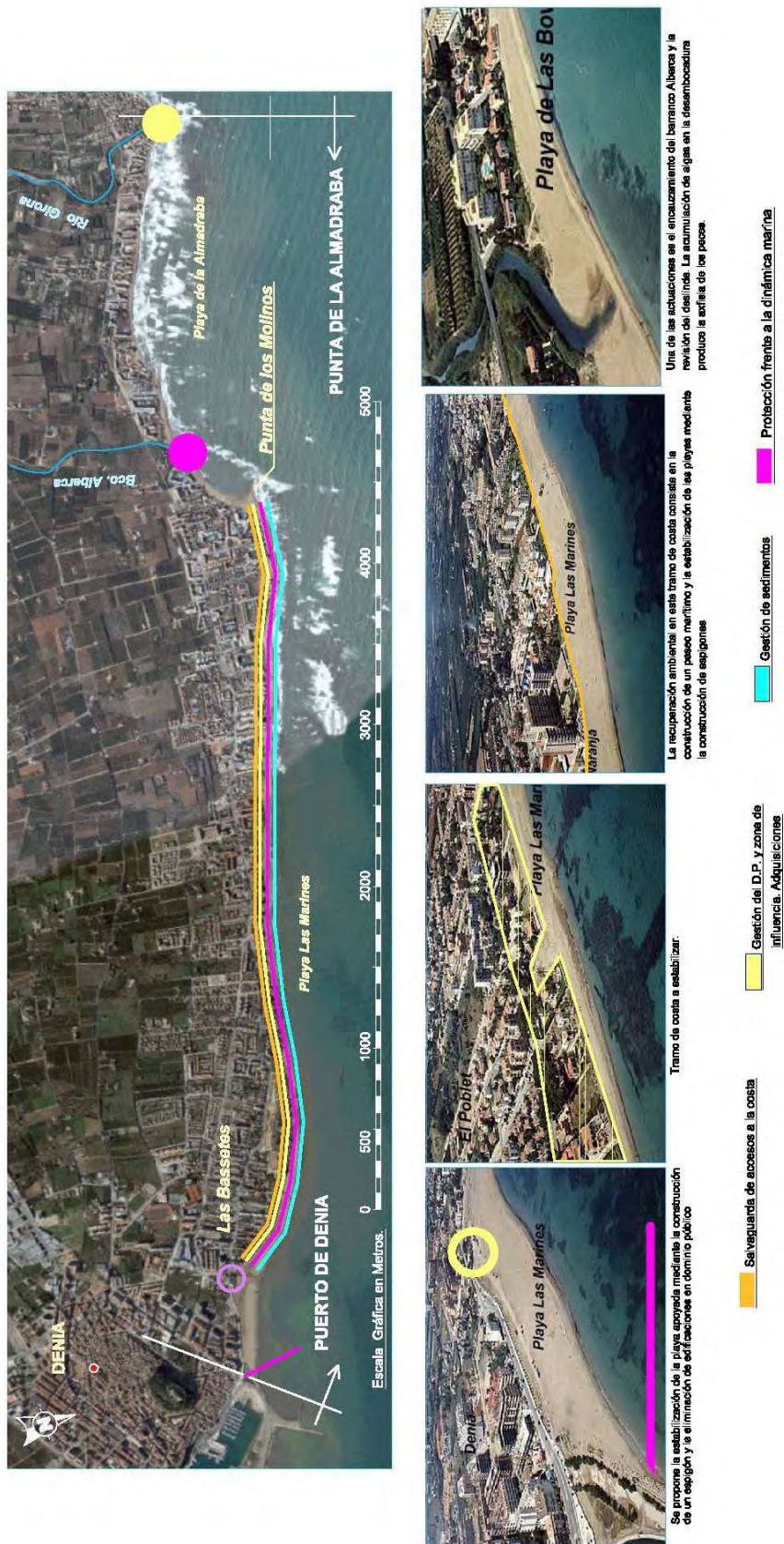


Figura 8.2: Actuaciones propuestas entre la Punta de la Almadraba y el Puerto de Denia (Tyspa 2007)

8.1.3 Actuaciones propuestas en el estudio de Iberport Consulting 2013

La Redacción del documento de inicio y estudio de soluciones de actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia (provincias de Alicante y Valencia)” propuso las siguientes alternativas de actuación:

- Alternativa 0 (No actuar): Dejar a la costa que siga evolucionando según los parámetros de erosión/acreción actuales en cada tramo.
- Alternativa 1 (Equilibrio dinámico): Ejecutar una estructura de contención lateral a modo de trampa de sedimentos y disponer de un volumen inicial de sedimentos con reposición periódica.
- Alternativa 2 (Soluciones de rigidización costera): Disponer de estructuras de defensa y aportación de un volumen de arena para dar solución a los problemas de regresión, generando una situación estable de la línea de orilla (limitado a la costa alicantina).

En este informe la solución escogida fue la alternativa 1, basada en la construcción de un espigón y en el aporte de sedimentos. A continuación se incluyen dos tablas resumen de las actuaciones propuestas en dicha alternativa seleccionada, para todo este tramo de costa. Y las figuras que representan las actuaciones y su localización.

Para su desarrollo se dividió este tramo en cinco sub tramos, o como lo denomina el trabajo: en cinco Unidades de Actuación.

1ª Unidad de Actuación: Puerto de Oliva – Espigón de Les Deveses

2ª Unidad de Actuación: Espigón de Les Deveses – Punta de la Almadraba

3ª Unidad de Actuación: Punta de la Almadraba – Punta de los Molinos

4ª Unidad de Actuación: Punta de los Molinos – Puerto de Denia

5ª Unidad de Actuación: Puerto de Denia – Cabo San Antonio

PROPUESTAS DE ACTUACIÓN DE LA ALTERNATIVA 1 DE EQUILIBRIO DINÁMICO											
U.A. INCLUIDAS	VARIANTE	DESCRIPCIÓN	AÑO REFERENCIA PARA EL AVANCE	ANCHURA DISEÑO PLAYAS (m)	V RELLENO ESTIMATIVO (m ³)	MATERIAL DE APORTE	TASA TRANSPORTE AÑO DE REF. (m ³ /año)	LONGITUD TRAMPA (m)	PROFUNDIDAD MORRO TRAMPA (m)	Δt (años) ENTRE TRASVASES	VOL. A RECICULAR (m ³)
1	EQ. DINÁMICO PTO DE OLIVA-ESPIGÓN DE APOYO	Ejecución de espigón de apoyo	—	—	—	—	15,000	430	6	5	75,000
1	EQ. DINÁMICO ESPIGÓN DE APOYO-LES DEVESES	Avance LC en SUA 1.2 + Ejecución Espigón de apoyo + Recreido en quiebro del 1º espigón Setla y Mirarrosa	2012	65.5	2,211,603	Arenas (0.30mm)	45,000	430	6	5	225,000
1 y 2	EQ. DINÁMICO ESPIGÓN DE APOYO-3ER ESPIGÓN SETLA Y MIRARROSA	Extracción gravas dos 1as celdas Setla y Mirarrosa* + Avance LC + Desmantelamiento 1º y 2º Espigón de Setla + Recreido 3º espigón de Setla	2012	65.5	2,840,000	Arenas (0.30mm)	45,000	430	6	5	225,000
4	EQ. DINÁMICO ELS MOLINS- PTO. DENIA	Avance LC + Demolición exento Les Marines + Construcción de Espigón en Punta dels Molins	2012	57	1,882,600	Arenas (0.30mm)	32,000	370	6	5	160,000

Figura 8.3: Resumen de las actuaciones propuestas en la Alternativa 1(Fuente: Iberport Consulting 2013)

PROPUESTAS DE ACTUACIÓN DE LA ALTERNATIVA 2 DE RIGIDIZACIÓN COSTERA									
VARIANTE	U.A. INCLUIDAS	ZONA	DESCRIPCIÓN	ANCHURA DISEÑO PLAYAS (m)	PERFILES	AVANCES	DS0 (mm)	V RELENO (m ³)	
ESPIGONES	2	SETLA Y MIRARROSA	1ª Celda	Recrecido en quiebro espigón 1er y 2º Espigón + Extracción material existente en celdas nº1 y nº2* + Aporte de mezcla machaqueo/arenas en 40/60	52	P8	0.58	377,129	598,503
			2ª Celda					221,374	
	2	SETLA Y MIRARROSA	3ª Celda	Aporte de excedente de árido de machaqueo y gravas	36.5	P10	54.8	0.81	208,679
	3	LA ALMADRABA		Prolongación espigones límite + Construcción Exento + Aporte de arenas	53	P12 P13 P14 P15	69 38 24 47	0.30	619,505
	4	ELS MOLINS - PTO. DE DÉNIA		Batería de 5 espigones + Demolición Exento "Les Marines" + Aporte de arenas	53	P16 P17 P18	29 184 29	0.30	1,500,739
5	LA MARINETA		Reparación arranque y recrecido 45 m del espigón existente + Construcción dique exento sumergido + Aporte de arenas	53	P21	47	0.30	220,458	
EVENTOS	2	SETLA Y MIRARROSA	Extracción de grava celdas 1 y 2* + Sustitución 1er y 2º Espigón por 2 Eventos + Aporte de arenas	53	P8	22	0.30	534,573	
	3	LA ALMADRABA		Prolongación espigones límite + Construcción Exento + Aporte de arenas	53	P12 P13 P14 P15	69 38 24 92	0.30	619,505
	4	ELS MOLINS - PTO. DE DÉNIA		Batería de 5 Eventos + Demolición Exento "Les Marines" + Aporte de arenas	53	P16 P17 P18	98 128 26.5	0.30	1,205,898
	5	LA MARINETA		Reparación arranque y recrecido 45 m del espigón existente + Construcción dique exento sumergido + Aporte de arenas	53	P21	47	0.30	220,458
*	Vol. extracción árido de machaqueo Celdas nº1 Setla y Mirarrosa (m ³)		202,160	V Total de gravas disponibles para su reutilización (m ³)					
*	Vol. extracción árido de machaqueo Celdas nº2 Setla y Mirarrosa (m ³)		102,947		305,106				

Figura 8.4: Actuaciones de rigidización costera, Alternativa 2 (Fuente: Iberport Consulting 2013)

En la siguiente figura se muestran las actuaciones seleccionadas, de todas las propuestas de actuación, correspondientes a la Alternativa 1 para 1ª Unidad de Actuación: Puerto de Oliva – Espigón de Les Deveses. Consistente en la construcción de un espigón nuevo a 500m de la desembocadura del río Vedat (o Bullent) y prolongación del espigón existente, en la playa de Les Deveses.

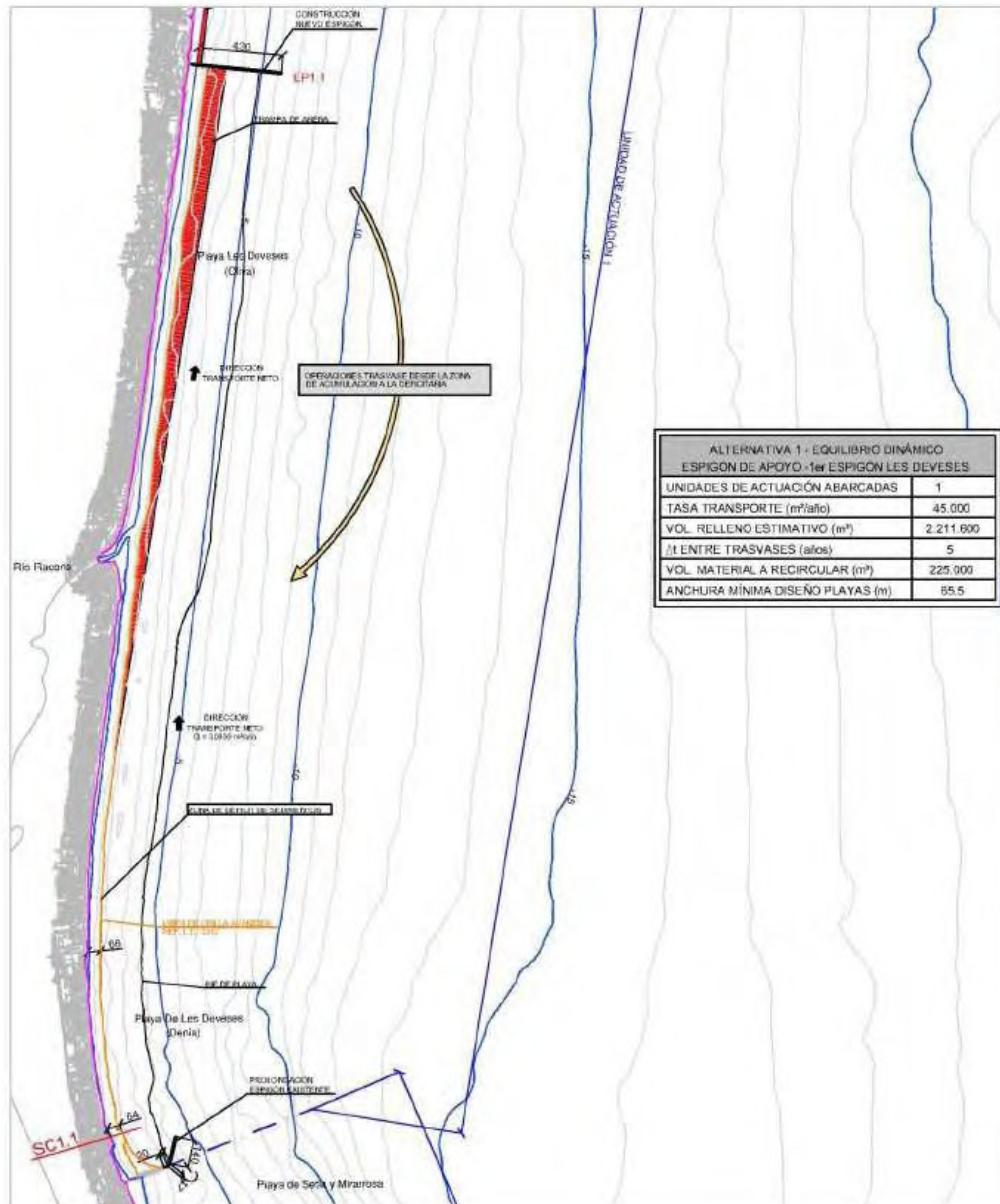


Figura 8.5: Propuestas de actuación para 1ª Unidad de Actuación: Puerto de Oliva – Espigón de Les Deveses (Fuente: Iberport Consulting 2013)

Las propuestas de actuación seleccionadas para la 2ª Unidad de Actuación: Espigón de Les Deveses – Punta de la Almadraba, se muestran en la figura adjunta. Básicamente, consisten en el recrecimiento del segundo y tercer espigón, y vertido de sedimento en las tres celdas.

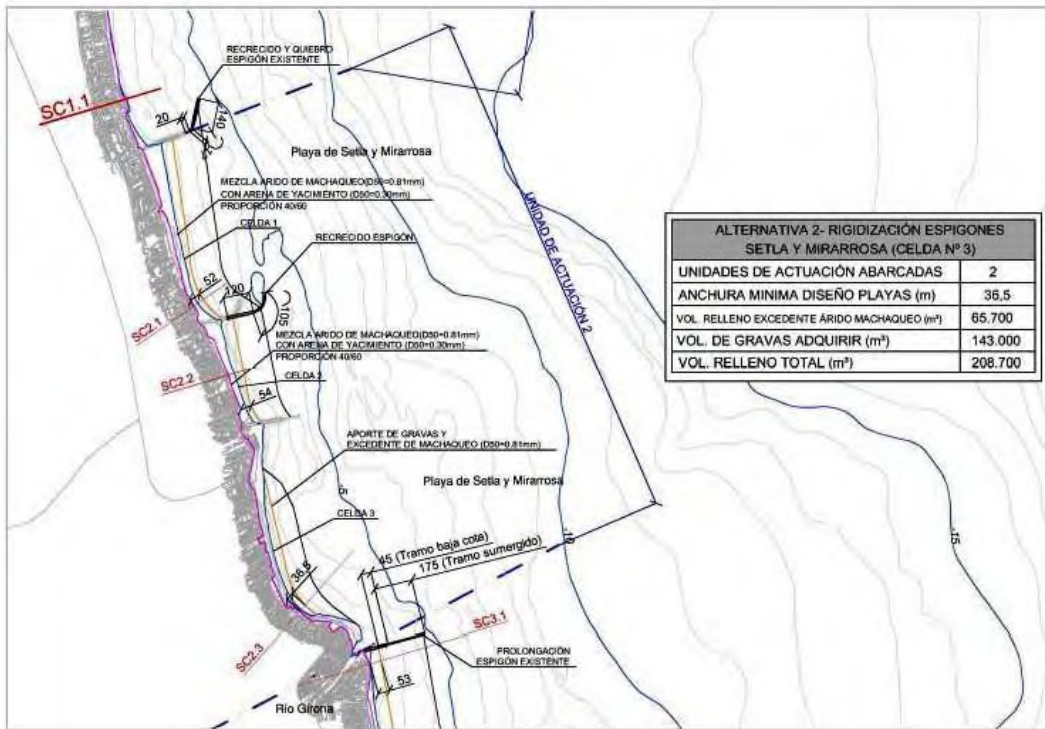


Figura 8.6: Propuestas de actuación para 2ª Unidad de Actuación: Espigón de Les Deveses – Punta de la Almadraba (Fuente: Iberport Consulting 2013)

Las propuestas seleccionadas para 3ª Unidad de Actuación: Punta de la Almadraba – Punta de los Molinos se muestran en la figura adjunta. Consisten en la construcción de un dique exento, prolongación del espigón de la Punta de los Molinos, y vertido de sedimento.

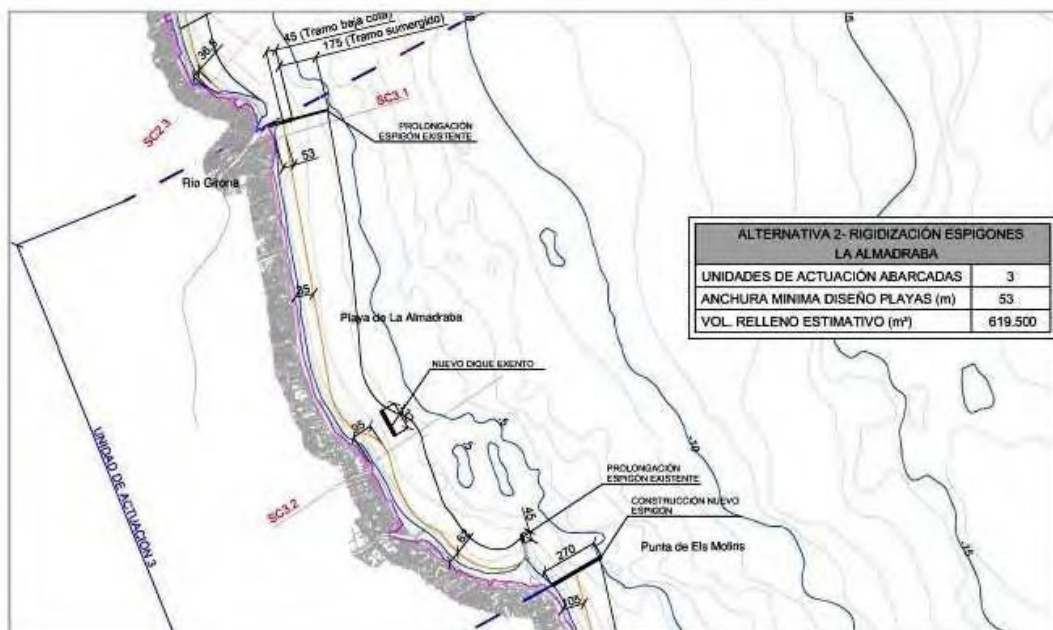


Figura 8.7: Propuestas de actuación para 3ª Unidad de Actuación: Punta de la Almadraba – Punta de los Molinos (Fuente: Iberport Consulting 2013)

Las propuestas seleccionadas para 4ª Unidad de Actuación: Punta de los Molinos – Puerto de Denia se muestran en la figura adjunta. Consistente en la construcción de un espigón nuevo en la punta de Los Molinos y de otro espigón entre la playa de Les Marines y la playa de Nova, y vertido de sedimento.

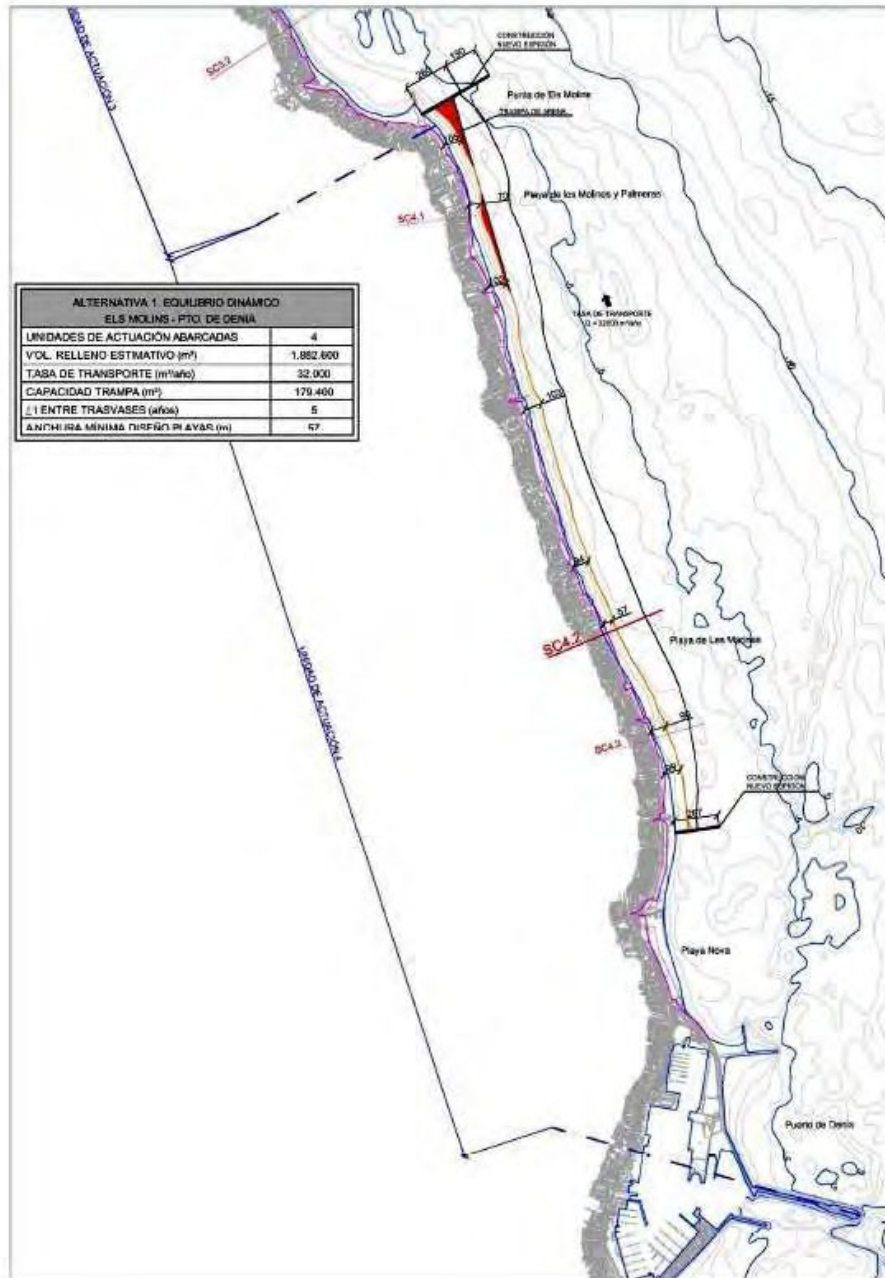


Figura 8.8: Propuestas de actuación para para 4ª Unidad de Actuación: Punta de los Molinos – Puerto de Denia (Fuente: Iberport Consulting 2013)

Y en la siguiente figura se indican las actuaciones seleccionadas para 5ª Unidad de Actuación: Puerto de Denia – Cabo San Antonio, playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig,

consistentes la construcción de un dique sumergido, la reparación del espigón existente y el recrecido del mismo, junto con aporte de material.



Figura 8.9: Propuestas de actuación para para 5ª Unidad de Actuación: Puerto de Denia – Cabo San Antonio (Fuente: Iberport Consulting 2013)

8.1.4 Resumen de las propuestas anteriores

Finalmente a modo de resumen, se presentan las propuestas de actuación en cada una de las playas de norte a sur, del tramo 4 de costa entre el puerto de Oliva y el puerto de Denia, de cada uno de los trabajos indicados con anterioridad.

1) Playa del Agua Blanca:

TYPSA 2007

- Encauzamiento del río Molinell con espigones que no sobresalgan de la línea de costa.

2) Playa de Les Deveses:

IBERPORT CONSULTING 2013

- Construcción de espigón y aporte de 75.000 m³ de sedimento.
- Recreido espigón existente y recirculación de 225.000 m³ de sedimento.

3) Playa de Setla y Mirarroza:

IBERPORT CONSULTING 2013

Alternativa 1:

- Extracción de gravas.
- Desmantelamiento de 2 espigones de Setla.
- Recreido tercer espigón de Setla y recirculación de 225.000 m³ de sedimento.

Alternativa 2:

- Recreido de espigones y aportación de 598.503 m³ de arena.
- Desmantelamiento de 2 espigones de Setla.

4) Playa de La Almadraba:

IBERPORT CONSULTING 2013

Alternativa 2:

- Prolongación espigón.
- Construcción de un dique exento.
- Aportación de 619.505 m³ de arena.

5) Playa de Les Bovetes:

TYPSA 2007

- Encauzamiento del barranco de Alberca.

6) Playa de Les Marines – Puerto de Denia:

TYPSA 2007

- Construcción de espigó y aportación de arena.
- Construcción de un espigón desde el arranque del dique del puerto de Denia.

7) Playa de La Marineta Casiana:

TYPSA 2007

- Recuperación ambiental mediante la construcción de espigones y aportación de arena desde yacimientos terrestres o marinos.

IBERPORT CONSULTING 2013

Alternativa 1:

- Demolición dique exento en la playa de Las Marines.
- Construcción de espigones en la Punta de Los Molinos.

Alternativa 2 (Espigones):

- Construcción de espigones
- Demolición dique exento en la playa de Las Marines.
- Aportación de 1.500.739 m³ de arena.

Alternativa 2 (Diques exentos):

- Construcción de 5 diques exentos
- Demolición dique exento en la playa de Las Marines.
- Aportación de 1.205.898 m³ de arena.

8) Playa de La Marineta Casiana:

IBERPORT CONSULTING 2013

Alternativa 2 (Espigones y diques exentos):

- Recrecido de 45m del espigón existente.
- Construcción de un dique exento sumergido.
- Aportación de 220.458 m³ de arena.



CODEX

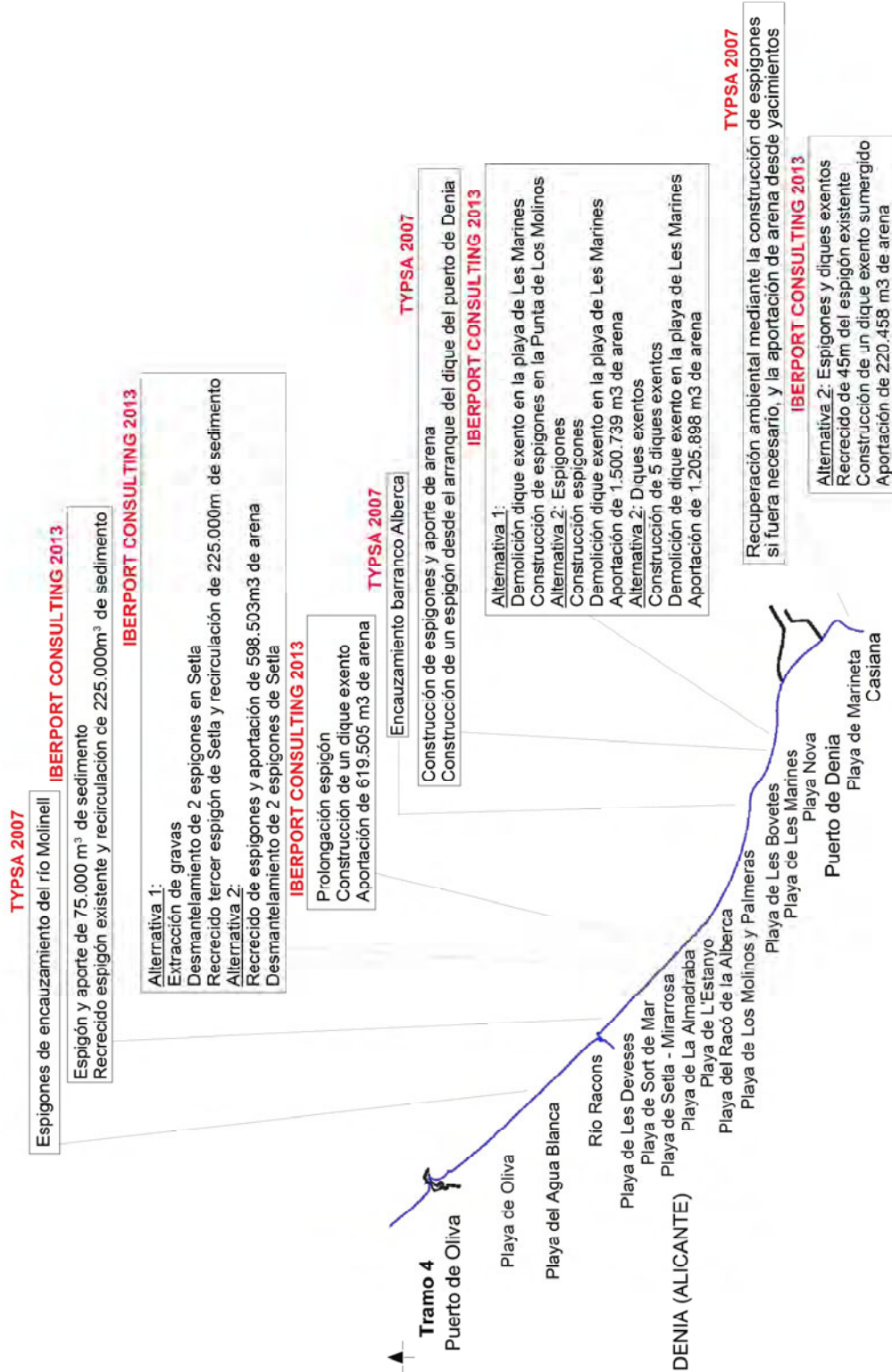


Figura 8.10: Resumen de las actuaciones propuestas en trabajos anteriores en el Tramo 4: Puerto de Oliva - Puerto de Denia

8.2 SITUACIÓN Y COMPORTAMIENTO GENERAL DEL TRAMO EN LA ACTUALIDAD

La costa que comprende este tramo 4, desde el puerto de Oliva hasta el puerto de Denia tiene la particularidad que el transporte longitudinal de sedimentos cambia de sentido respecto a resto de los tramos, teniendo dirección sur-norte, y va reduciéndose hasta prácticamente anularse a medida que nos dirigimos desde el sur, puerto de Denia, al norte puerto de Oliva. Esta situación ha hecho que la línea de costa haya estado oscilante sin una tendencia erosiva clara históricamente. Para conocer la situación evolutiva actual se tiene que recurrir a analizar los datos que se poseen para los años más cercanos al presente. Ello se hace utilizando las fotografías que contiene el servidor Google Earth de Digital Globe y European Space Imaging.

La evolución estudiada en el informe precedente solamente alcanzaba hasta el año 2006 hasta la playa de Les Deveses. Por ello se han ido eligiendo fotografías aéreas que se solapan con este año. Se ha realizado una comparación de las líneas de orilla de la secuencia de fotografías de los años 2002, 2004, 2009, 2011, y 2013 para cada uno de los sub tramos en que se puede dividir esta unidad fisiográfica:

El resultado se inserta en las figuras adjuntas, donde se han escogido los lugares más significativos de todo el tramo 4: Sur del puerto de Oliva, Playa de Les Deveses hasta la punta de La Almadraba, Punta de los Molinos hasta playa de Les Marines, y entorno del Puerto de Denia.

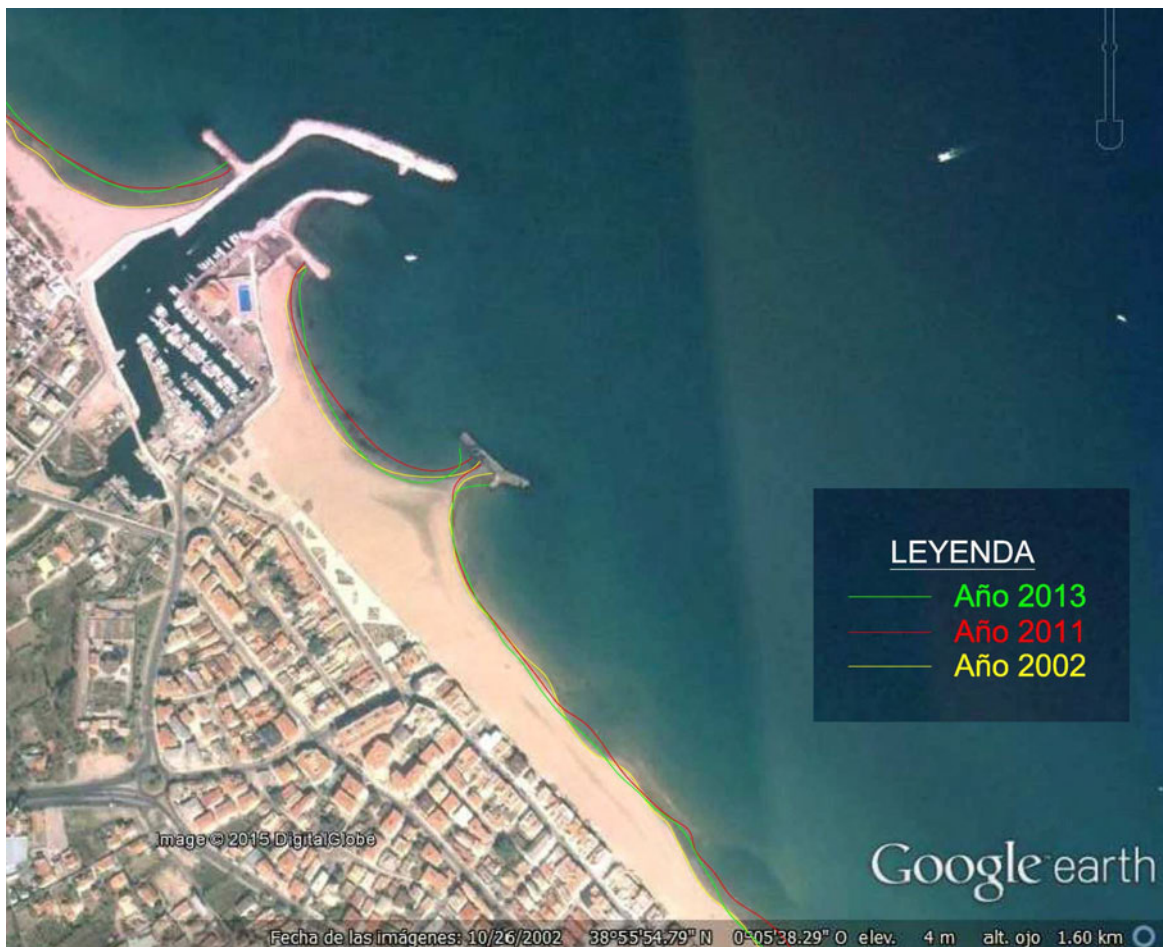


Figura 8.11: Evolución reciente de la playa de Oliva (Foto: Digital Globe-Google Earth)



Figura 8.12: Evolución reciente de las playas de Les Deveses, Sort de Mar, Setla –Mirarrosa y la Almadraba (Foto: Google Earth)

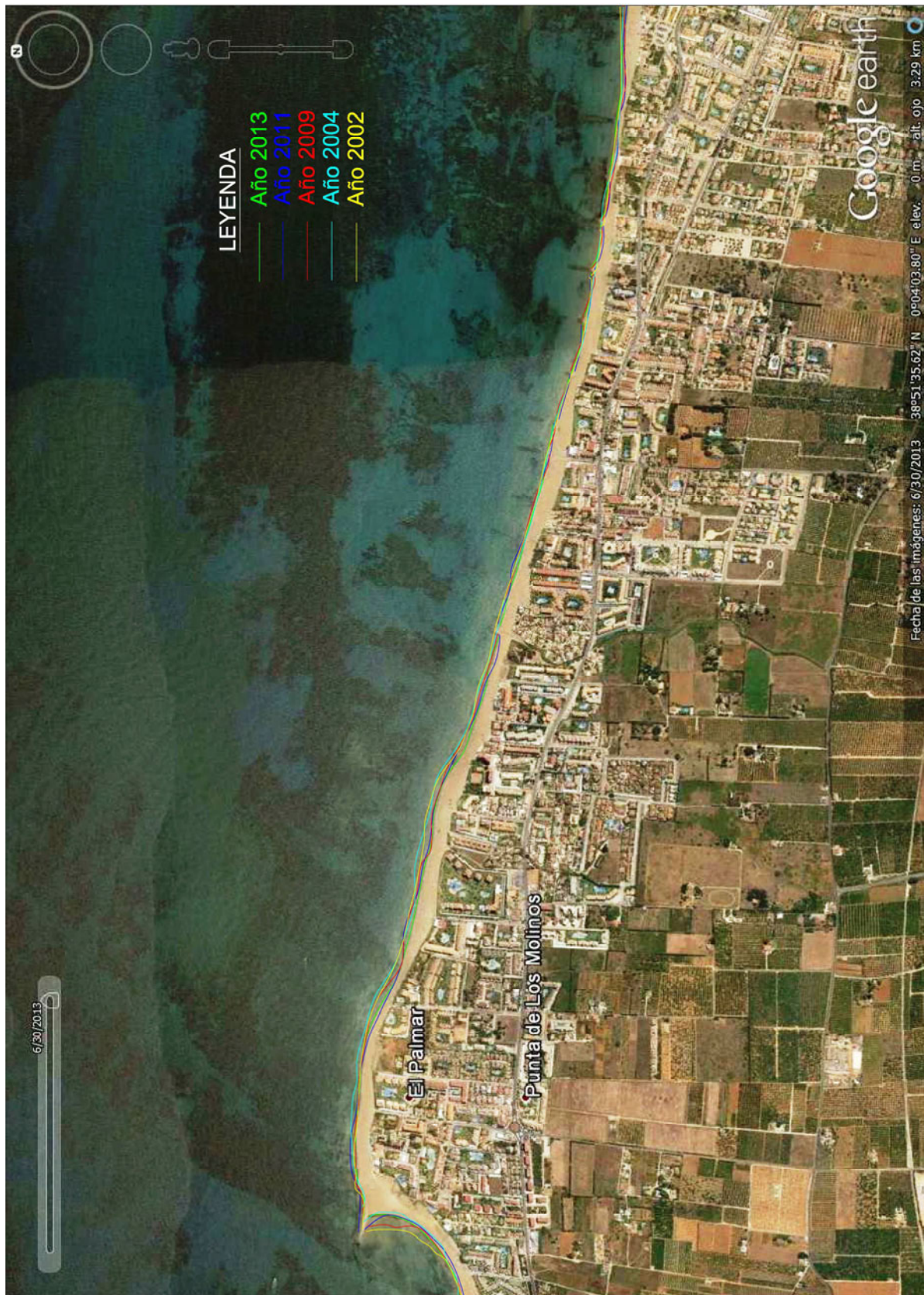


Figura 8.13: Evolución reciente de las playas del Racó de la Alberca, Molinos y Palmeras, Les Bovetes y Les Marines (Foto: Google Earth)



Figura 8.13 B: Cuatro estados de las playas en el entorno de la punta de Los Molinos (Racó de la Alberca al oeste y Los Molinos y Palmeras al este) (Foto: Google Earth)



Figura 8.14: Evolución reciente de las playas de Les Marines, Playa Nova, La Marineta Casiana y El Marge Roig (Foto: Google Earth)



La evolución reciente que se aprecia en todo el tramo 4, indica que no han habido variaciones de gran importancia de la línea de costa, como lo fueron en años precedentes donde la línea de orilla en algunos lugares retrocedió más de 40 m, salvo en aquellas zonas donde se han realizado actuaciones. Tal es el caso de las playas de Sort de Mar y Setla –Mirarrosa donde se construyeron tres espigones y se vertió sedimento. Aun así, la línea de orilla de estas tres celdas no ha variado sustancialmente desde el año 2009 al 2013. Las playas entre la Punta de la Almadraba y la Punta de Los Molinos se aprecia que han variado en el periodo entre 2002 y 2013, pero la erosión final no parece relevante: Si se observa las fotografías tomadas de Google Earth de la Punta de los Molinos de septiembre de 2002, noviembre de 2004, marzo de 2009 y junio de 2013, se aprecia que en el año 2002 existía un transporte longitudinal importante hacia la Punta, o hacia el este, como lo demuestra la salida del río de la Alberca lo que produjo una acumulación importante de sedimento en el espigón de la Punta de los Molinos, mientras en la Punta de la Almadraba se erosionaba. En la fotografía de 2004 se aprecia cómo la desembocadura del río de la Alberca ha cambiado; dirigiéndose ahora hacia el oeste, y por tanto el transporte de sedimento también lo hace. La instantánea de 2009 muestra la misma desembocadura pero sin una gran tendencia en su dirección; pareciendo que levemente se mueve hacia el oeste. Y en 2013, también siendo leve el movimiento en la desembocadura, parece que va hacia el este.

Las playas de Los Molinos y las Palmeras y la playa de Les Bovetes fueron retrocediendo paulatinamente hasta el año 2011 que se estabilizó. La playa de Les Marines y Playa Nova tuvieron también retroceso, si bien éste fue discreto.

En conjunto, puede indicarse que la costa en los últimos años se ha mantenido más o menos estable hasta la punta de la Almadraba y desde aquí hasta el puerto de Denia, las playas han sufrido un retroceso paulatino hasta el año 2011.

8.3 ZONAS SENSIBLES EN EL TRAMO 4

Este tramo 4 tiene dos áreas con comportamientos diferentes a lo largo del tiempo. La primera de ellas discurre desde el puerto de Oliva hasta prácticamente la desembocadura del río Racons, límite entre las provincias de Valencia, al norte, y Alicante, al sur. Se caracteriza porque en él el transporte longitudinal de sedimentos cambia de sentido, siendo nulo o prácticamente nulo en la mayoría de esta área. Así, la desembocadura del río Vedat, o Bullent, es prácticamente perpendicular a la línea de costa; aunque también oscila de norte a sur dependiendo del año. La desembocadura del río Racons tiene un desarrollo netamente hacia el norte, si bien ha habido periodos con orientación suavemente contraria. Todo ello hace que esta área no tenga problemas importantes y, por tanto, zonas sensibles; solamente algunos tramos cercanos a Oliva y entre los ríos Vedat y Racons tienen una presión urbana importante que hace que hayan desaparecido los antiguos cordones dunares, presentes en muchos tramos.

La segunda de las áreas discurre por todo el litoral alicantino de Denia con un comportamiento diferente del anterior; condicionada por el transporte de sedimentos, la ocupación urbana de la franja costera y la erosión. El transporte longitudinal de sedimentos va incrementándose con sentido neto norte, apareciendo problemas erosivos tras las barreras de algunos espigones. La presión urbana es muy importante, de tal manera que se ha ido modulando a la vez que lo hacía la costa; encontrándose con problemas cuando ésta ha evolucionado y han aparecido problemas erosivos. Así se han detectado cuatro zonas con una anchura de playa en torno a 10 m o menor. También se hallan tramos grandes donde la anchura de playa es muy estricta, en torno a 30 m o menor. Finalmente, debe indicarse que el tramo al sur del puerto de Denia, playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig se hallan frente a una plataforma costera singular, donde en informe de Iberport 2013 aparecen una concentración de corrientes, que

podía corresponder con los restos del antiguo puerto de Hemeroscopion-Denia, como se indica en el apartado siguiente, por lo que se considera una zona con posible interés arqueológico que debe evaluarse y que sale fuera del ámbito de este trabajo. En la figura adjunta se muestran los lugares más sensibles u con problemas de la costa de este tramo 4.

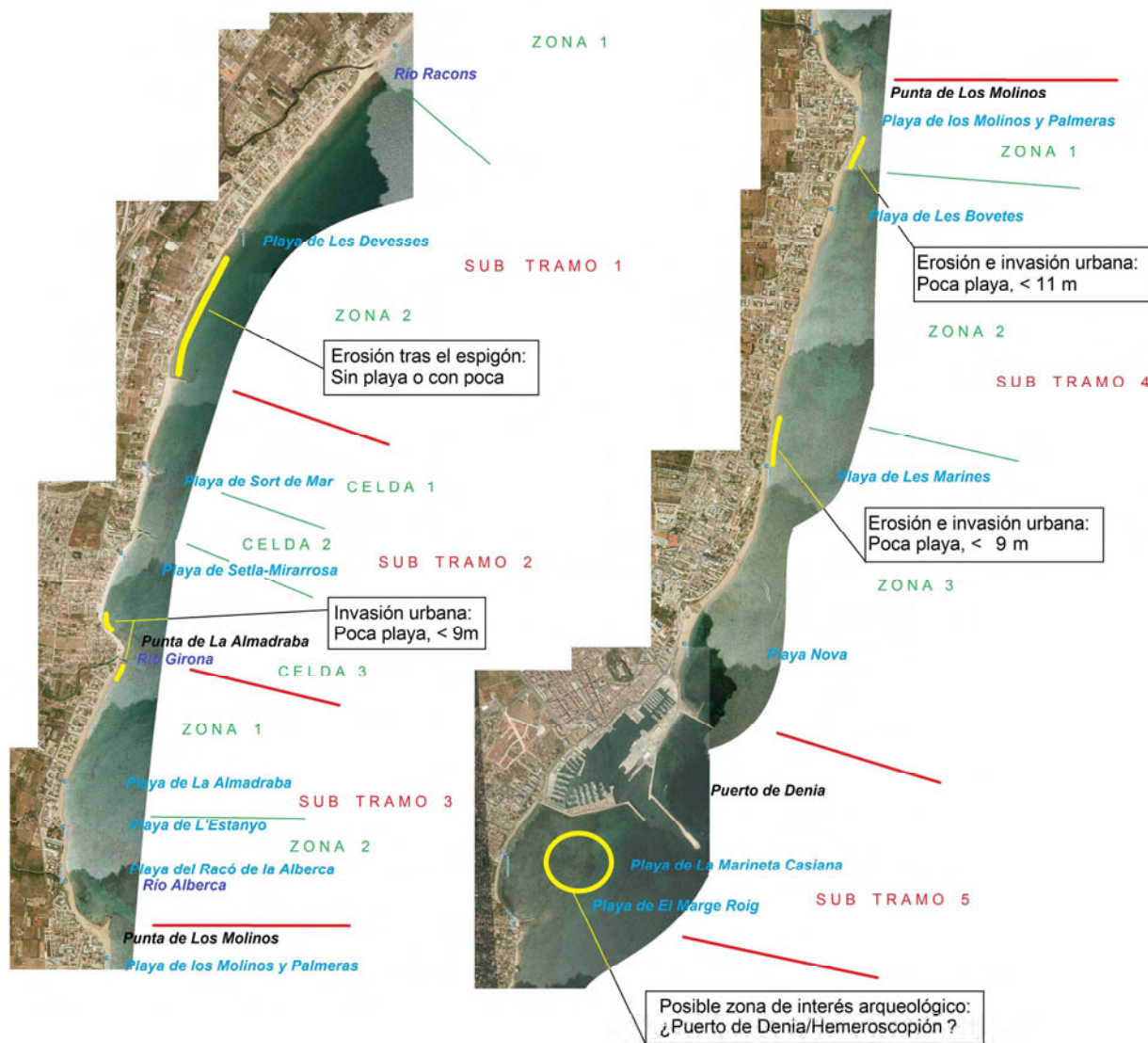


Figura 8.15: Zonas sensibles más importantes en el Tramo 4 (Foto: MAGRAMA)

8.4 ACTUACIONES PROPUESTAS EN EL TRAMO 4

A la vista de las propuestas de mejora en este Tramo 4 de la costa situada entre el Puerto de Oliva y el Puerto de Denia realizada en anteriores trabajos, y la evolución que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo, hasta la actualidad, matizada en los apartados anteriores, destacando los puntos sensibles detectados de la costa. A continuación se indican las posibles actuaciones a realizar, enumeradas de norte a sur, mientras el grado de prioridad que se aprecia que puede tener cada una de ellas, se realiza en un capítulo específico referente a priorización de actuaciones y secuencias en que debieran realizarse, de llevarse a cabo, si unas son dependientes de otras. Además, para cada playa, se indica el porqué de la variación, si la hubiere, de la actuación propuesta en este informe y aquella que se hizo en otro anterior.

Las actuaciones que a continuación se proponen son básicamente las mismas que las que plantea el trabajo de Iberport Consulting de 2013, con algunas matizaciones que se justifica en cada una de las propuestas.

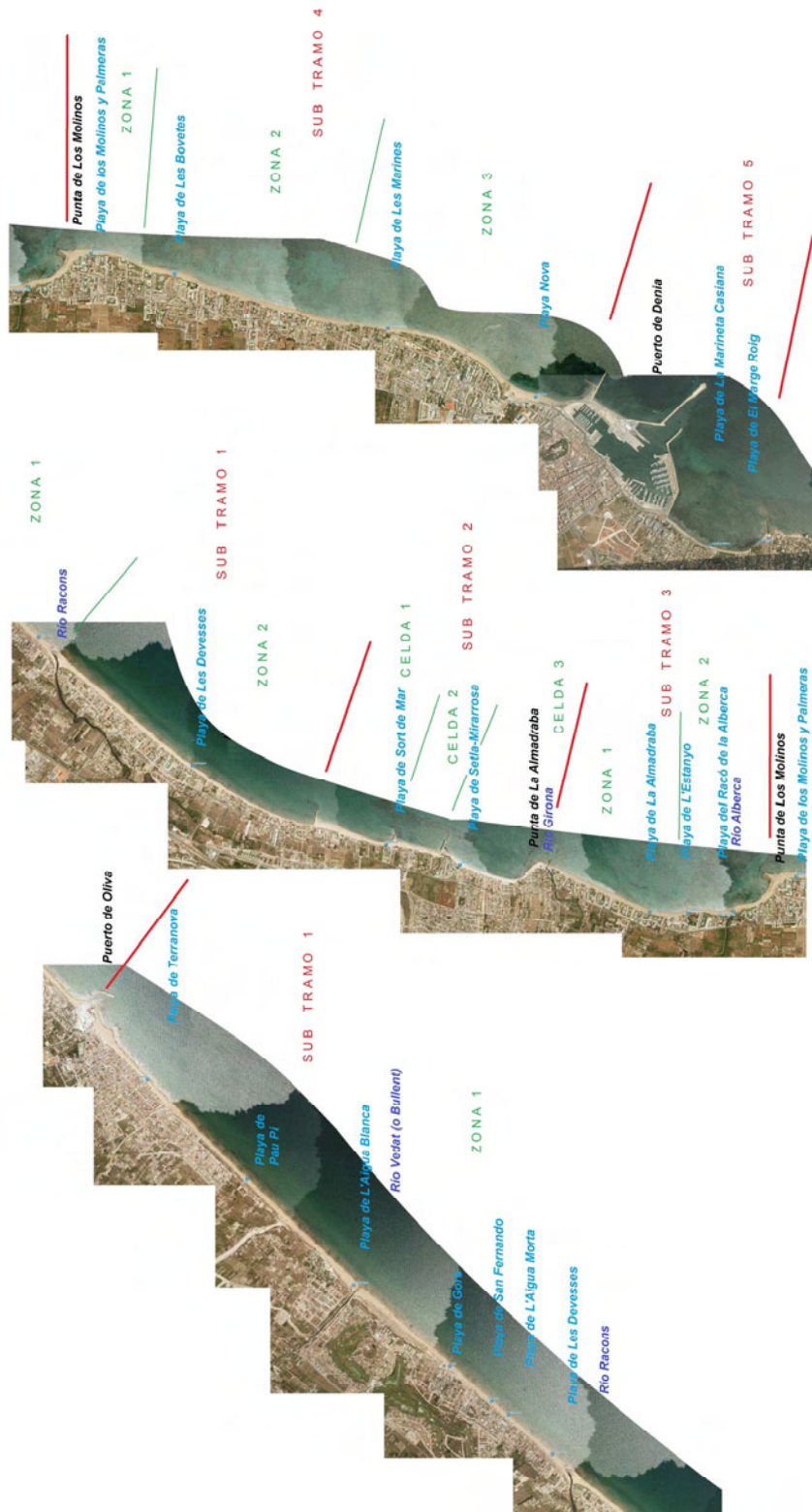


Figura 8.16: Zonificación del Tramo 4 entre los puertos de Oliva y Denia (Foto: MAGRAMA)

Para describir las propuestas de actuación que se presentan para este tramo 4, se ha dividido su costa en cinco sub tramos y, a su vez, éstos en zonas, que se muestran en la figura adjunta, siguiendo la división que hace el trabajo de Iberport Consulting de 2013, siendo ésta la siguiente:

Sub tramo 1: Puerto de Oliva – Espigón de la playa de Les Deveses

Zona 1: Puerto de Oliva – Río Racons

Zona 2: Río Racons – Espigón de la playa de Les Deveses

Sub tramo 2: Espigón de la playa de Les Deveses – Punta de La Almadraba

Celda 1: Playa de Sort de Mar

Celda 2: Playa de Sort de Mar y playa de Setla - Mirarrosa

Celda 3: Playa de Setla - Mirarrosa

Sub tramo 3: Punta de La Almadraba – Punta de Los Molinos

Zona 1: Playa de La Almadraba

Zona 2: Playas de L'Estanyo y Racó de la Alberca

Sub tramo 4: Punta de Los Molinos – Puerto de Denia

Zona 1: Playa de los Molinos y las Palmeras

Zona 2: Playa de Les Bovetes

Zona 3: Playas de Les Marines y Playa Nova

Sub tramo 5: Puerto de Denia – Cabo de San Antonio

8.4.1 Actuaciones en el sub tramo 1: Puerto de Oliva – Espigón de la playa de Les Deveses

Las playas que comprenden este sub tramo 1 del Tramo 4 son:

Término de Oliva (Valencia)

- Playa de Terranova
- Playa de Pau de Pi
- Playa de L'Aigua Blanca
- Playa de Gors
- Playa de San Fernando
- Playa de L'Aigua Morta
- Playa de Les Deveses

Término de Denia (Alicante)

- Playa de Les Deveses

Este sub tramo 1 se puede subdividir en dos zonas: Zona 1: Puerto de Oliva – Río Racons y Zona 2: Río Racons – Espigón de la playa de Les Deveses.

En la zona 1 no parece que existan problemas significativos; en muchas zonas se conserva la cadena de dunas y en las que se han invadido por el urbanismo, las anchuras de playa

menores se sitúan en el entorno de 40 m. El transporte longitudinal de sedimentos neto se anula entre los ríos Vedat y Racons, más cerca del primero ya que la desembocadura del río Racons tiene una dirección media hacia el norte aunque ésta es cambiante.



Figura 8.17: Desembocadura del río Racons, dirigida hacia el sur (10 marzo 2015)

En la zona 2, la situación cambia; la cadena dunar ha desaparecido, habiendo sido urbanizada. El transporte longitudinal neto de sedimentos crece progresivamente en sentido norte. La anchura de playa en el tramo más al sur hasta el espigón es menor de 20 m, habiendo desaparecido la playa pegada al espigón.

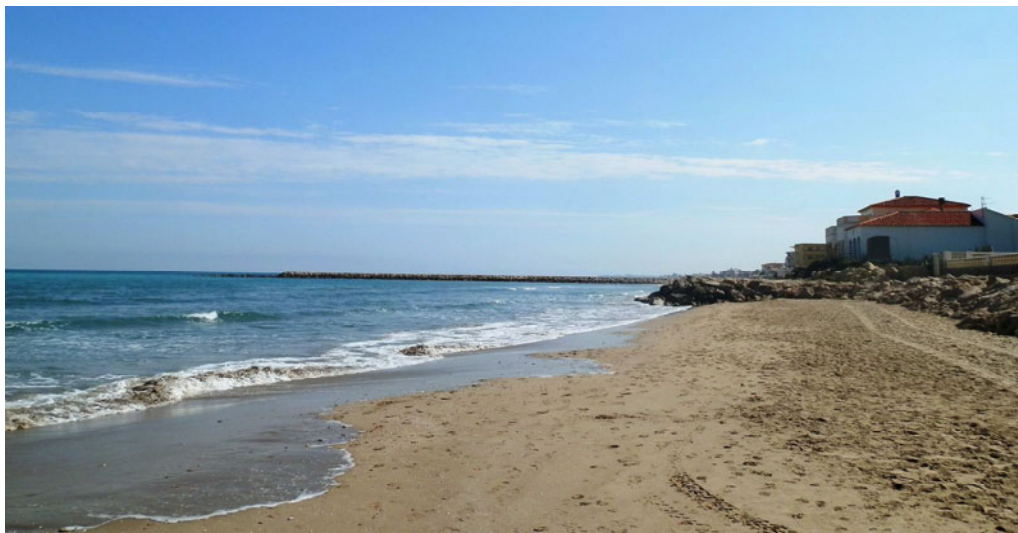


Figura 8.18: Playa de Les Deveses cercana al espigón, al fondo (10 marzo 2015)

Las propuestas de actuación en este sub tramo 1, por zonas, son las siguientes:

Zona 1: Puerto de Oliva – río Racons

No es necesario, de momento, actuar

Zona 2:

Debe actuarse en las zonas sensibles. Para ello se han estudiado dos opciones. La primera de ellas es la que se presenta a continuación. La segunda es la propuesta en el trabajo de Iberport Consulting de 2013 que consiste en la construcción de un espigón a sur de la desembocadura del río Vedat y vertido de 2.211.503 m³ de arena. El problema de dicha actuación se basa en que la construcción de un espigón en una zona con transporte neto nulo hace que se fracturen los transportes longitudinales en sentido norte y en sentido sur, provocando una descompensación sedimentaria al norte y sur del espigón y un acumulación de sedimento al resguardo de la obra. Además, no parece que el tramo de costa con problemas se extienda 6000 m que es la longitud de costa a regenerar.

Playa de Les Deveses:

Alternativa 1

4.1- Vertido de unos 180.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 1000 m hasta el espigón de Les Deveses.

Alternativa 2

4.1- Vertido de unos 360.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 2000 m hasta el espigón de Les Deveses.

4.2- Prolongación del espigón de Les Deveses, finalizándolo en L de 70 + 120 m.

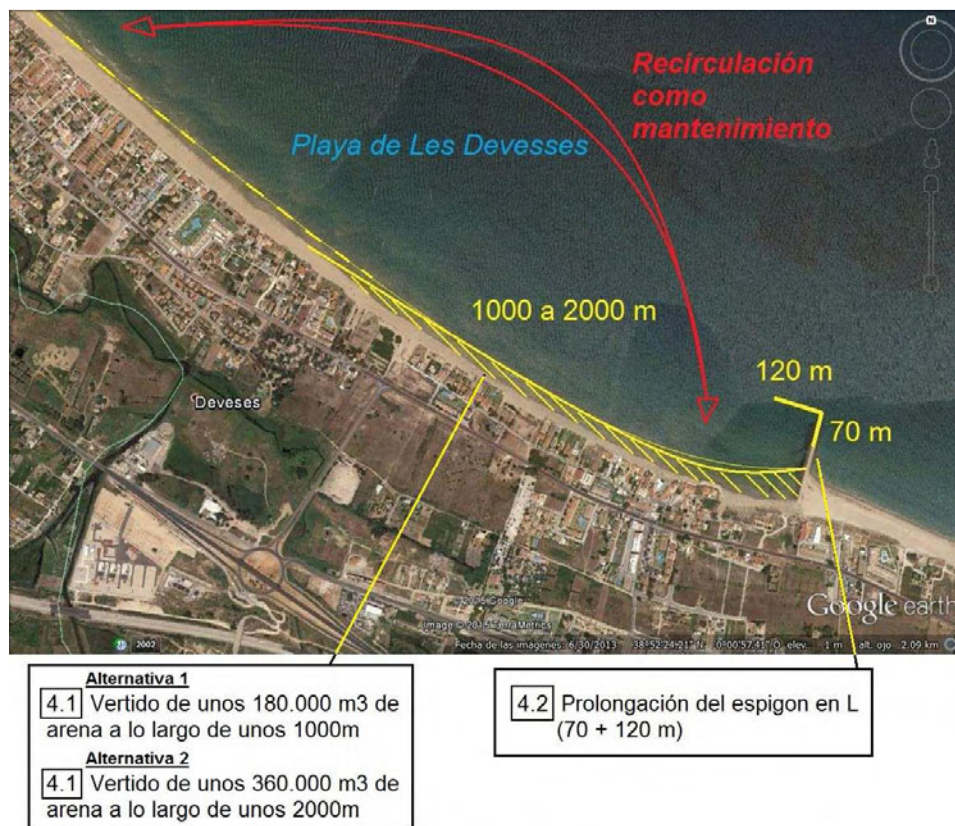


Figura 8.19: Actuaciones en el Tramo 4, sub tramo 1, zona 2, playa de Les Deveses (Foto Terra Metrics-Google Earth)

Además, se debe prever como mantenimiento, gestión del sedimento, la retroalimentación del material que se quede depositado al norte del sub tramo, hacia el sur y viceversa.

8.4.2 Actuaciones en el sub tramo 2: Espigón de la playa de Les Deveses- Punta de La Almadraba

Las playas que comprenden este sub tramo 2 del Tramo 4 son:

Término de Denia (Alicante)

- Playa de Sorts de Mar
- Playa de Setla-Mirarrosa

Este sub tramo 2 está dividido en tres celdas por cuatro espigones separados 840, 500, y 1250 m. La anchura de playa de cada una de las celdas está comprendida en los intervalos:

Celda 1: $35 \leq \text{ancho} \leq 106 \text{ m}$

Celda 2: $40 \leq \text{ancho} \leq 92 \text{ m}$

Celda 3: $10 \leq \text{ancho} \leq 55 \text{ m}$ (en la punta $\approx 68 \text{ m}$)

En la última de las celdas, la convexidad del delta del río Girona y la ocupación urbana hace que exista una zona sensible justo al pie occidental del delta con anchura inferior a 10 m, el resto de la celda tiene una anchura media de playa entre 30 y 35 m.



Figura 8.20: Playas y división del sub tramo 2 entre el espigón de Les Deveses y la Punta de La Almadraba (Foto: MAGRAMA)

Las propuestas de actuación en este sub tramo 1, por zonas, son las siguientes:

Celda 1: Tiene una descompensación sedimentaria de oeste a este, para paliarlo se propone prolongar el espigón este finalizándolo el L, o curvo, para dar mayor sombra.

4.3- Prolongación del espigón de la playa de Sort de Mar, entre celda 1 y 2, finalizándolo en L de 120 + 120 m.

Celda 2: La anchura de playa está algo descompensada entre los extremos y el centro de la celda; pero esta descompensación debía corregirse con mantenimiento, gestión del sedimento.

No es necesario, de momento, actuar salvo, que podría contemplarse la sustitución de material de la playa, en la actualidad muy fino, por arenas más gruesas.

Celda 3: La anchura media de playa oscila entre 30 y 35 metros con puntas en torno a 62 m máximo y 10 m mínimo, zona sensible al pie occidental del delta del río Girona. La anchura de playa parece muy estricta para enfrentarse a temporales por lo que en esta celda se plantean dos actuaciones.

4.4- Vertido de unos 150.000 m³ de grava, avance de unos 25 m, en una longitud de 940 m entre el espigón occidental y el pie occidental del delta del río Girona, Punta de la Almadraba.

4.5- Actuación en el extremo occidental del río Girona con la retirada estratégica de 750 m² de zona urbanizada para uniformizar la anchura de la playa.

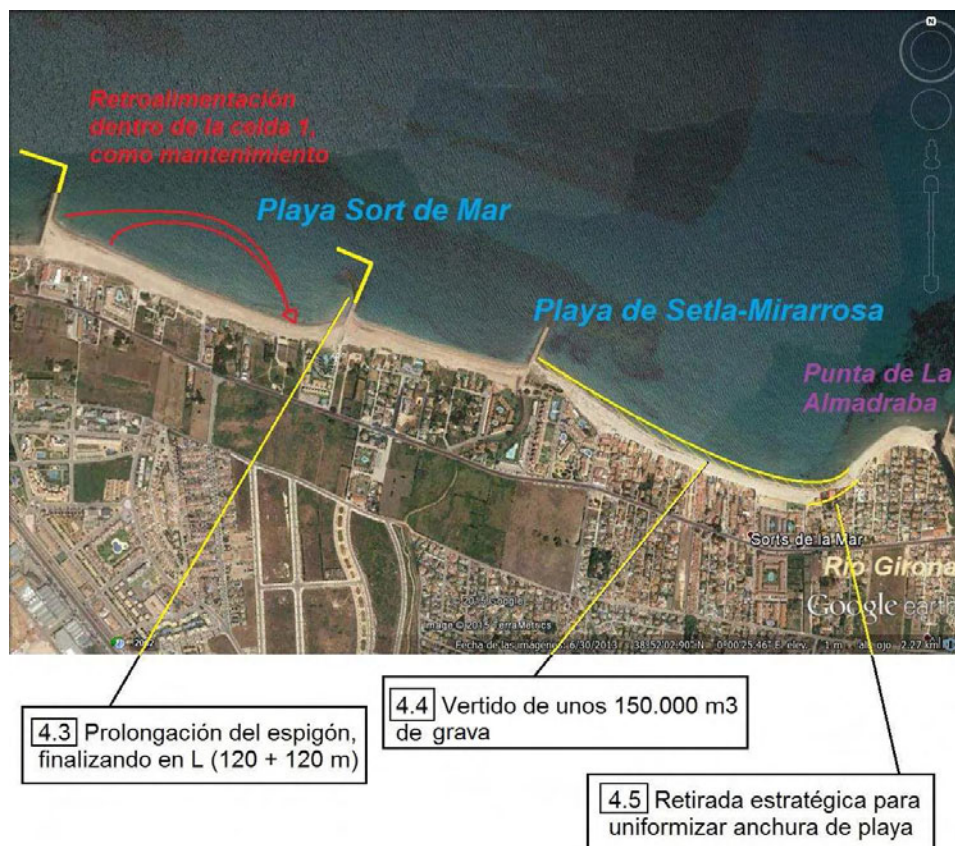


Figura 8.21: Actuaciones en el Tramo 4, sub tramo 2, playas de Sorts de Mar y Setla-Mirarrosa (Foto: Terra Metrics-Google Earth)



8.4.3 Actuaciones en el sub tramo 3: Punta de La Almadraba – Punta de Los Molinos

Las playas que comprenden este sub tramo 2 del Tramo 4 son:

Término de Denia (Alicante)

- Playa de La Almadraba
- Playa de L'Estanyo
- Playa del Racó de la Alberca

Este sub tramo es una playa continua formada por dos zonas bien diferenciadas:

- La más occidental ocupada por la playa de La Almadraba y que alcanza hasta un saliente que forma la playa de L'Estanyo. Tiene una longitud aproximada de 1600 m y su anchura se encuentra en el intervalo $30 \leq \text{ancho} \leq 46$ m, salvo en la Punta de La Almadraba.
- La más oriental, desde el saliente de la playa de L'Estanyo hasta la punta de los Molinos, allí desemboca el río Alberca, playa del Racó de la Alberca. Tiene una longitud aproximada de 1600 m y su anchura se encuentra en el intervalo $30 \leq \text{ancho} \leq 150$ m.

Las propuestas de actuación en este sub tramo 3, por zonas, son las siguientes:

Zona 1: Punta de La Almadraba – Punta de L'Estanyo

Se encuentra condicionada por el delta del río Girona, en su extremo occidental que se halla totalmente urbanizado, lo que hace que tenga anchuras de playa muy pequeñas, de unos 11 m; pero la creación de una playa con anchura suficiente obligaría a aumentar la anchura del resto del sub tramo de manera desproporcionada, por ello es conveniente reforzar el revestimiento de defensa de esta zona.

Se puede separar las zonas mediante la construcción de una obra, aislando el recrecimiento de la playa en esta zona de la zona 2 más oriental; pero exigiría el recrecimiento del espigón del encauzamiento del río Girona.

Playa de La Almadraba:

4.6- Prolongación del espigón de la Punta de La Almadraba, río Girona, unos 40 m.

4.7- Vertido de unos 240.000 m³ de arena, avance de unos 25 m, en una longitud de 1600 m entre el espigón del río Girona, Punta de La Almadraba, y el saliente de la playa de L'Estanyo.

Playa de L'Estanyo:

Alternativa 1

4.8- Construcción de un espigón de unos 50 m en el saliente de la playa de L'Estanyo.

Alternativa 2

4.8- Construcción de un dique exento de 132 m en el saliente de la playa de L'Estanyo.

Zona 2: Playa de L'Estanyo – Punta de Los Molinos

La playa tiene una anchura suficiente; solamente, existe una descompensación de anchura de playa que se podía resolver mediante la gestión del sedimento

No es necesario, de momento, actuar



Figura 8.22: Actuaciones en el Tramo 4, sub tramo 3, playas de La Almadraba, L'Estanyo y Racó de la Alberca (Foto: Terra Metrics-Google Earth)

8.4.4 Actuaciones en el sub tramo 4: Punta de Los Molinos – Puerto de Denia

Las playas que comprenden este sub tramo 4 del Tramo 4 son:

Término de Denia (Alicante)

- Playa de los Molinos y las Palmeras
- Playa de Les Bovetes
- Playa de Les Marines
- Playa Nova



Este sub tramo es una playa continua formada por tres zonas bien diferenciadas morfodinámicamente:

- La más occidental formada por la Punta de Los Molinos, o Molins. Su convexidad y total ocupación urbana hace que el pie occidental de la Punta sea una zona sensible; con poca anchura, en torno a 11m.
- Tras la convexidad, la costa es prácticamente rectilínea, aflorando los restos de los antiguos espigones. La ocupación urbana de la franja costera es desigual y la anchura de playa oscila entre 8 y 60 m; dependiendo principalmente de esa ocupación. Al final del tramo, el transporte longitudinal neto de sedimentos cambia de sentido, dirigiéndose hacia el este, puerto de Denia. Esta zona, por tanto, es sensible y sobre ella debe actuarse.
- La playa de Les Marines, frente al antiguo dique exento está en el comienzo de una costa convexa que sobresale de la alineación de la anterior zona. Su transporte longitudinal neto de sedimentos es en sentido este que ayuda a acumular sedimento en las proximidades del puerto. La anchura de playa menor oscila en torno a 30 m, existiendo en gran parte de la franja litoral cordón dunar.

Playas de Los Molinos y las Palmeras, y Les Bovetes:

Alternativa 1

4.9- Construcción de un dique exento de baja cota de unos 200 m de longitud a unos 700 m al este del espigón de la Punta de Los Molinos.

Alternativa 2

4.9- Construcción de un espigón en la Punta de Los Molinos de 260 + 190 m.

Playas de Les Bovetes y Les Marines:

4.10- Vertido de unos 840.000 m³ de arena, avance de unos 50 m, en una longitud de 2800 m entre la actuación anterior y la siguiente.

Playas de Los Molinos y las Palmeras, y Les Bovetes:

Alternativa 1

4.11- Construcción de un dique exento de baja cota de unos 200 m de longitud en la playa de Les marines a unos 300 m al oeste del antiguo dique exento, hoy desaparecido, frente al tramo de costa de menor anchura de playa.

Alternativa 2

4.11- Construcción de un espigón de 257 m de longitud entre la playa de Les Marines y Playa Nova.



Figura 8.23: Actuaciones en el Tramo 4, sub tramo 4, playas de Los Molinos y Palmeras, Les Bovetes, Les Marines y Playa Nova (Foto: Terra Metrics-Google Earth)

8.4.5 Actuaciones en el sub tramo 5: Puerto de Denia – Cabo de San Antonio

Las playas que comprenden este sub tramo 5 del Tramo 4 son:

Término de Denia (Alicante)

- Playa de La Marineta Casiana
- Playa de El Marge Roig

Se encuentra situado entre el dique este del Puerto de Denia y las primeras estribaciones del Cabo de San Antonio. Se encuentra condicionado por los siguientes aspectos:

- Se trata de una bahía artificial formada por las obras exteriores del puerto de Denia y los primeros acantilados del Cabo de San Antonio. Históricamente nunca tuvo playa,

como muestra la cartografía antigua y las fotografías aéreas de 1945 y 1956; solamente apareciendo una estrecha playa en los años recientes.



Figura 8.24: Playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig en las fotografías aéreas de 1945, izquierda, y 1956, derecha (Fuente: Fototeca de la Generalitat Valenciana)

- El trabajo de Iberport 2013 muestra el resultado del modelo de corrientes, en el documento de “Propuestas de Alternativas de Actuación” en su figura 26. En él se aprecia una intensidad de corrientes más acusadas y unos cambios de direcciones de corrientes significativos frente a las playas, que suponen responsables de la pérdida de material de la playa.

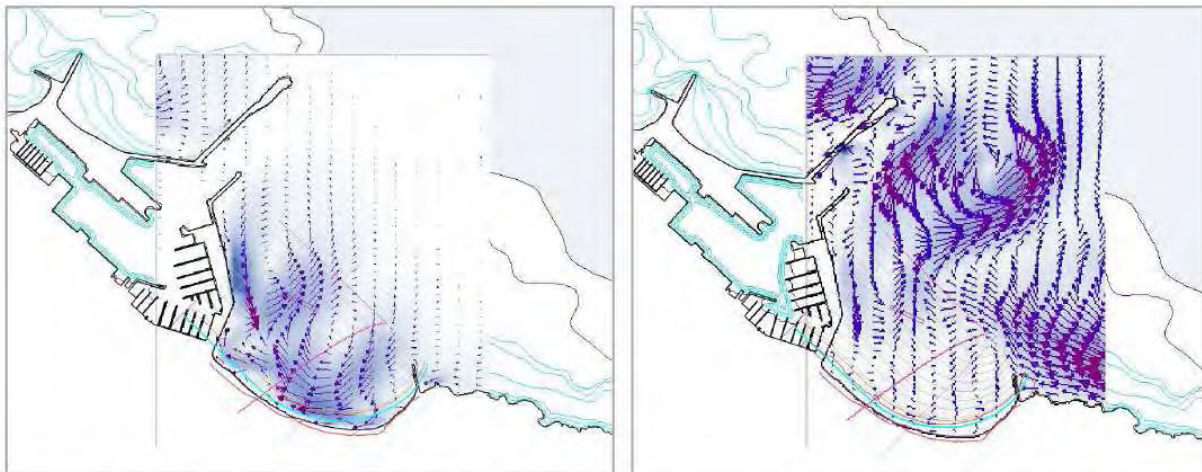


Figura 26 Simulación de corrientes para el diseño del exento sumergido en la playa de la Marineta.

Figura 8.25: Resultado de la simulación de corrientes en el trabajo de Iberport (2013)

- El plano del Puerto de Denia de 1634 que contiene la “Descripción de España y de las Costas y Puertos de sus Reynos” de Pedro Texeira Albornas, muestra dos dársenas semi hundidas, formadas en los bajos; una de ellas coincidentes con la zona donde se

producen las corrientes citadas. Es posible que estas dársenas fuesen los restos del puerto más antiguo que tuvo Hemeroscopion-Dianium, utilizado como base de la armada romana en el siglo I aC y documentada en diversos trabajos como en “Inventario de puertos antiguos en Hispania” (Peña 2011).

Todas estas circunstancias llevan a pensar que esta singularidad pudiera tratarse de los restos del citado puerto. Por ello, no debe realizarse actuación alguna hasta que un estudio arqueológico lo evalúe.

Si los informes arqueológicos, preceptivos a esta actuación, permitiesen actuar en estas playas, la actuación se reduciría al vertido de arena para lograr una playa de anchura media de 55 m y el refuerzo del espigón sur existente; esto es:

Playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig:

4.12- Vertido de unos 315.000 m³ de arena, avance de unos 55 m, en una longitud de 950 m.

4.13- Refuerzo del espigón actual.



Figura 8.26: Actuaciones en el Tramo 4, sub tramo 4, playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig
(Foto: Google Earth)

8.5 RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN EL TRAMO

En la figura adjunta se presenta un resumen de todas las propuestas de actuación planteadas en los apartados anteriores; teniendo en cuenta que todas ellas vienen acompañadas de un orden de prioridad de realización, que se presenta en el capítulo 9 de este informe en el que se trata conjuntamente el grado de prioridad de las actuaciones propuestas en la costa.

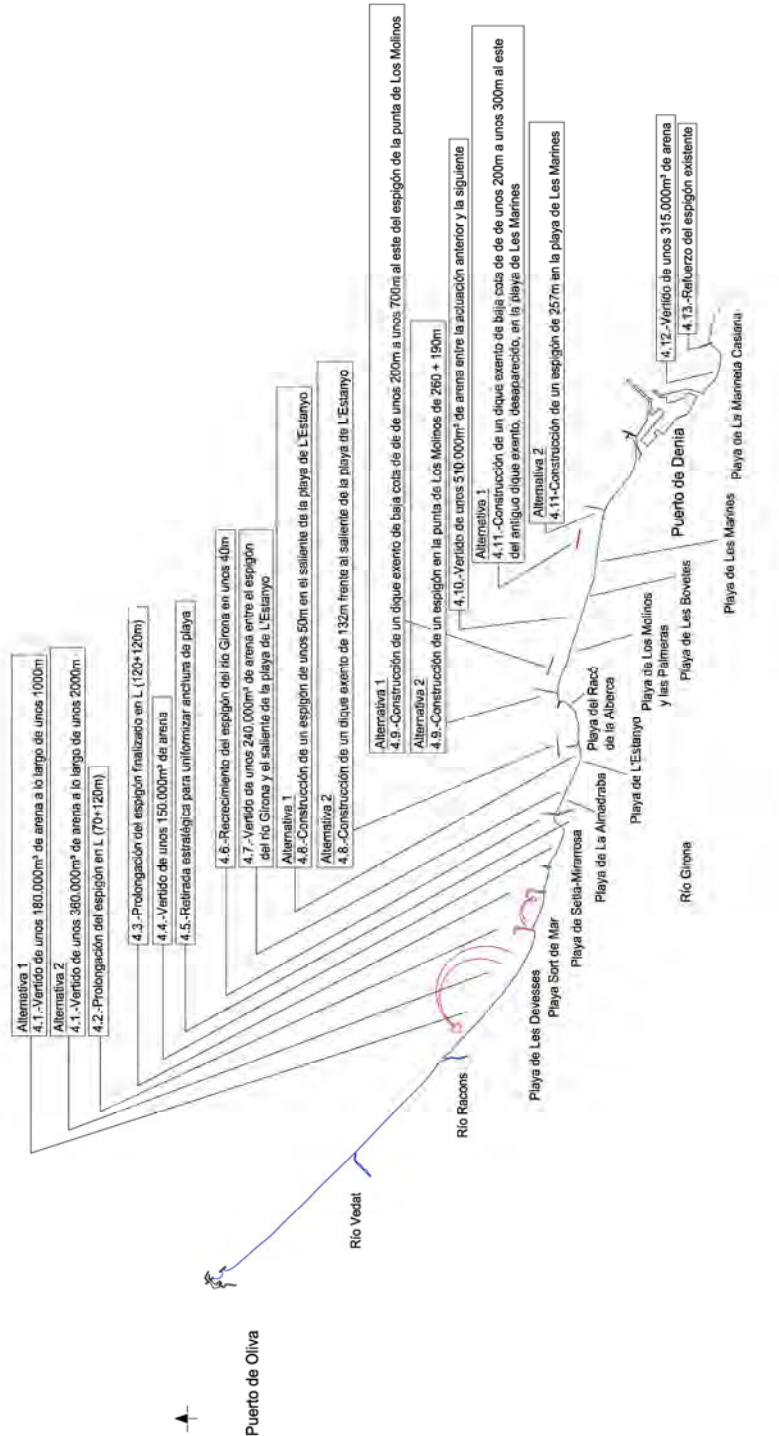


Figura 8.27: Resumen de actuaciones propuestas en el Tramo 4 (Puerto de Oliva – Puerto de Denia)

8.6 NECESIDADES SEDIMENTARIAS DEL TRAMO

Las actuaciones propuestas tienen una importante partida de vertido de sedimento que obliga las necesidades sedimentarias en el tramo, incluyendo en ellas la partida correspondiente a restauración de dunas. No se ha considerado el volumen de sobrellenado ni sobrellenado por cambio climático, ambos incluidos en la partida de mantenimiento que corresponde a un porcentaje del material vertido, como se indica en esta Estrategia. Si se considera arena, el resumen de del volumen total del tramo sería:

	<u>Alternativa 1</u>	<u>Alternativa 2</u>
Playas de Les Deveses:	180.000 m ³	360.000 m ³
Playa de Setla-Mirarrosa:	150.000 m ³ (Grava)	
Playas de La Almadraba:	240.000 m ³	
Playa de Les Bovetes y Les Marines:	840.000 m ³	
Playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig	315.000 m ³	
Total:	1.725.000 m³	1.905.000 m³



9. PRIORIZACIÓN Y FASES DE ACTUACIÓN

La descripción de las propuestas de actuación en los cuatro tramos en los que se ha dividido la costa entre los puertos de Valencia y Denia es un conjunto de obras a lo largo de la costa; pero, como también se ha indicado, necesitan de una organización también en el tiempo, esto es; dar unas pautas de realización, o lo que es lo mismo una priorización a la hora de realizar la actuación. De ello se ocupa este capítulo que, como primer punto, aborda la metodología seguida para valorar la prioridad de cada una de las actuaciones propuestas. Seguidamente, se analizan las variables y que condicionan esas prioridades y cómo lo hacen. A continuación, se da una prioridad de actuación por sectores y, finalmente, se proponen unas fases generales de realización.

9.1 METODOLOGÍA PARA LA PRIORIZACIÓN DE ACTUACIONES

La decisión de actuar en un lugar de la costa antes o después de otro lugar, o a la vez, suele depender de criterios reglados en los cuales intervienen tanto valores sociales, como medioambientales y económicos que pueden englobarse en las llamadas matrices de decisión en las que se valoran a la vez todas estas variables de forma conjunta. No es el propósito de este informe adentrarse en la construcción de este tipo de metodología reglada para la toma de decisiones; pero, sí utilizar la filosofía que estas metodologías ofrecen.

Las fases de decisión para priorizar las actuaciones propuestas en los apartados anteriores se pueden resumir en los siguientes puntos:

- ✓ Elección de las variables consideradas para la priorización de actuaciones
- ✓ Criterios para la aplicación de las variables y condicionantes de priorización
- ✓ Aplicación a los sectores en que se ha dividido la costa castellonense y valenciana
- ✓ Fases principales de actuación

9.2 VARIABLES DE PRIORIZACIÓN

El estadio de las actuaciones que contemplan las propuestas presentadas en los cuatro capítulos anteriores debe considerarse como un punto final del proyecto de Estrategia de Actuación en la costa entre los puertos de Valencia y Denia; pero, como se ha indicado anteriormente, no implica necesariamente que tengan que realizarse a la vez, ni tan siquiera de manera concatenada y seguida. La realización de estas acciones dependerá de atender a las necesidades que en cada momento vayan surgiendo en el desarrollo costero del litoral entre los puertos de Valencia y Denia. Pero, dentro de que todas estas actuaciones son demandadas, muchas de estas necesidades son prioritarias respecto de otras. Las variables que indican la necesidad o prioridad pudieran dividirse en cuatro tipos:

- Sociales
- Medioambientales
- Económicas
- Seguridad

9.2.1 Variables sociales

Las variables sociales se englobarían dentro de una de las funciones demandada a la playa: Lúdico o de esparcimiento. Las localidades con fachadas costeras tienen en la playa y su entorno uno de los lugares de esparcimiento más utilizados y su existencia suelen ser una demanda colectiva de mejora de su calidad de vida. Pero, ello requiere una cierta continuidad y estabilidad en el tiempo de ese entorno de esparcimiento, siendo admisible los vaivenes debido a las inclemencias del clima marítimo, pero no su desaparición sistemática en poco tiempo tras la reparación de la playa. Ello obliga a acciones que intenten asegurar una cierta perdurabilidad en el tiempo; reduciendo, en lo posible, esa sensación de pérdida sistemática de la playa. Pero como todo entorno urbano, y la playa no es menos, requiere de un cuidado y gestión del bien, en este caso la arena, obligada a realizar retroalimentaciones periódicas que uniformicen la anchura de playa en las celdas o zonas en que se ha dividido para un mejor mantenimiento y estabilidad de la playa, reduciendo la intensidad del transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa. Con ese mismo objetivo se han diseñado los espigones en L que intentan utilizar la difracción como elemento de retención de arena en los lugares donde primeramente y más intensamente se trasladan hacia el sur.

9.2.2 Variables medioambientales

Las variables medioambientales se englobaría parcialmente dentro de las funciones demandadas a las playas, como hábitat, ya que dentro de este aspecto medioambiental se ha incluido, intentar que los tramos de costa sean lo más naturales posibles. Dentro del aspecto medioambiental podría entenderse la protección de espacios con especial sensibilidad medioambiental como humedales... La costa entre los puertos de Valencia y Denia es especialmente sensible al último de estos aspectos, al encontrarse en la franja litoral terrestre a una cota muy baja. Más concretamente, el primer tramo de costa incluye la franja litoral de la Albufera de Valencia de indudable valor ambiental y de protección.

9.2.3 Variables económicas

El interés económico de la costa es evidente en una doble visión. Por una parte, los intereses económicos que la costa defiende en su trasdós que se pueden ver afectados si aumenta la vulnerabilidad de la costa. Ello se hace patente debido a la baja cota respecto del mar de algunos terrenos. Por otra parte, el aspecto lúdico de la playa, una de las tres funciones dadas a las playas, se puede traducir en intereses económicos; tanto desde oferta urbana de esparcimiento, como mejora de la oferta turística. Muchos de los núcleos de población costera de este tramo litoral no tiene un gran desarrollo turístico; frenado, entre otras variables, por el estado de sus playas. Correspondiendo a los frentes costeros con mejor estado de sus playas con los núcleos con mayor desarrollo turístico.

9.2.4 Variables de seguridad

Pero, finalmente, la playa tiene una función de defensa frente a la acción del mar. Esta defensa es tanto más importante e imprescindible cuanto más se va aumentando la vulnerabilidad de la costa, esto es; cuando se pueden producir daños a personas o bienes derivados de la actividad marina, como oleajes en temporales o mareas meteorológicas importantes. Gran parte de la costa en estudio tiene su trasdós a una cota baja y una anchura de playa reducida debido tanto a la continua erosión que se ha ido produciendo como al urbanismo cercano al mar. Todo ello



hace que la seguridad ante la intrusión y acción marina sea un elemento muy importante a tener en cuenta.

9.3 CONDICIONANTES DE PRIORIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Este tramo de costa ha ido sufriendo continuas erosiones desde la construcción del puerto de Valencia, que se han ido agravando con el tiempo. Dependiendo de los tramos: Se ha dejado que la costa evolucione, caso del Tramo 1 (Puerto de Valencia – Cabo de Cullera), con escasas actuaciones de defensa costera y alguna más de retirada estratégica; Las actuaciones realizadas en el Tramo 2 (Cabo de Cullera – Puerto de Gandía) son locales y localizadas, como el caso del sub tramo 2.1 (Cabo de Cullera – Río Júcar), en otros casos locales y caóticas como sucede en el siguiente sub tramo 2.2 (Río Júcar – Gola del Estany), o simplemente no se ha actuado, como sucede en el resto del tramo; El Tramo 3, donde el transporte longitudinal de sedimentos es escaso no se ha actuado, aun teniendo graves episodios debido principalmente al avance urbano sobre la franja dunar y playa seca, dejando muchos tramos de costa con muy escasa anchura de playa; El último, tramo 4, se ve afectado por el cambio de sentido del transporte longitudinal de sedimentos y a la presión urbana sobre la franja litoral dejando muchos tramos de costa con muy escasa anchura de playa y las actuaciones que se han realizado son de muy diverso éxito: Por una parte los recientes espigones construidos en el sub tramo 4,1 han funcionado bien aunque han descompensado la parte más oriental de la playa de Les Deveses, por otra, la eliminación del dique exento en la playa de Les Marines no parece que fuese muy acertada, dada la situación en que ha quedado esa playa.

Las soluciones que se han dado históricamente a la erosión continuada de esta costa entre los puertos de Valencia y Denia han sido siempre locales. Intentando solucionar un problema en un lugar concreto, independiente del resto. La “onda erosiva” que va recorriendo de norte a sur de los tramos 1, 2 y 3 ha ido haciendo que la costa retrocediese en aquellos tramos donde no se ha actuado, siendo mayor cuanto más al norte, correspondiendo con el valor de la tasa de transporte longitudinal. En este contexto, cabe recordar que, desde finales de 2001 y principios de 2002, no ha habido años energéticos de oleaje importantes, salvo episodios aislados como en 2004 por lo que la situación actual es de una gran bonaza; pero debe prepararse la costa para episodios de oleaje más energético que está por llegar.

Los espigones de protección deben ser lo suficientemente largos para aproximarse a la profundidad activa de cierre; pudiendo suponerse situada entre 6 y 7 m, por ello en las alternativas se indica una profundidad en torno a 5 m, también se han fijado espigones más cortos; pero todos ellos tiene que ser fijada con mayor exactitud su longitud y profundidad a alcanzar en la realización del proyecto de la actuación.

A la hora de abordar los condicionantes que prioricen las actuaciones, debe tenerse en cuenta a análisis de las variables sociales, medioambientales, económicas y de seguridad, realizado en el apartado anterior.

Las prioridades de actuación se ordenan según los tres escalones siguientes:

- Prioridad alta
- Prioridad media
- Prioridad baja

La primera de ellas, prioridad alta, conlleva la necesidad actual y pronta de realizar la actuación. Puede ser debido, al menos, a una de las siguientes causas:

- Núcleo urbano o turístico sin playa que la demande, al menos por tres de los tipos de variables antes mencionadas.
- Estado de deterioro grave de una de las variables.
- Falta de seguridad.

La segunda de ellas, prioridad media, conlleva la necesidad actual de mejora, pero no una urgencia inmediata o pronta. Puede ser debido principalmente a, al menos, una de las siguientes causas:

- Núcleo urbano o turístico sin playa que la demande, al menos por dos de los tipos de variables antes mencionadas.
- Estado de deterioro apreciable de una de las variables.

La tercera de ellas, prioridad baja, conlleva la necesidad actual de mejora, pero no una urgencia inmediata o pronta. Puede ser debido principalmente a, al menos, una de las siguientes causas:

- Núcleo urbano o turístico sin playa que la demande, al menos por uno de los tipos de variable antes mencionada.
- Estado apreciablemente mejorable de una de las variables.

9.4 PRIORIDADES DE LAS ACTUACIONES

Con las premisas expuestas en los dos apartados anteriores, a continuación se definen los grados de prioridad de cada una de las actuaciones planteadas para cada una de los tramos en que se ha dividido la costa entre los puertos de Valencia y Denia.

9.4.1 Prioridades de actuación en el Tramo 1: Puerto de Valencia – Cabo de Cullera

A la hora de analizar el grado de prioridad de las actuaciones de este Tramo 1, se han considerado cinco zonas con exigencias distintas. La primera de las zonas es la playa de Pinedo, al norte del Tramo 1, es una playa peri urbana afectada por el efecto del Puerto de Valencia y sus sucesivas ampliaciones, de tan medida que se contempla en la Declaración de Impacto Ambiental actuaciones sobre esta playa, «BOE» núm. 297, de 11 de diciembre de 2012; por tanto se ha considerado estas actuaciones -1.1, 1.2 y 1.3- de Prioridad Alta.

La siguiente zona la forma todo el frente de la Albufera de Valencia. En ella se agrupa tanto que ha sufrido una continua erosión en una costa protegida y con un valor medioambiental muy importante, como que ha reducido la defensa de todo el parque de la Albufera. Estas circunstancias hacen que sea imprescindible la recuperación de la línea de costa y por tanto, las actuaciones que se contemplan en ella -1.4 y 1.5- se las considera de Prioridad Alta.

La zona costera a continuación de la gola del Perellonet está formada por un frente urbanizado que tiene una playa con tramos de anchura estricta; pero que será beneficiada por las



actuaciones que se contemplan en la zona anterior ya que el transporte longitudinal de sedimentos neto está dirigido hacia el sur, hacia esta zona, y frenados por los dique de la gola del Perelló. Por tanto, la actuación contemplada en ella -1.6- se considera de Prioridad Media. Y la actuación complementaria en el dique norte de dicha gola -1.7- de Prioridad Baja.

La cuarta zona considerada comenzaría tras la gola del Perelló. Es una costa urbanizada; pero la anchura de la playa es muy estricta, que le lleva a tener una importante vulnerabilidad, siendo un freno al transporte longitudinal de sedimentos provenientes de norte los diques de la gola del Perelló. Esta circunstancia hacen que sea imprescindible la recuperación de la línea de costa, y por tanto, las actuaciones que se contemplan en ella -1.8 y 1.9- se las considera de Prioridad Alta.

La última de las zonas discurre hacia el sur, tras la gola del Rey, cuyo aumento de la longitud de los diques de encauzamiento servirá para fijar más la anchura de playa de la zona al norte. La costa está escasamente urbanizada con una anchura no demasiado estrecha; además, se espera que las aportaciones de sedimento de todo el tramo al norte sirvan de alimentación futura a él. Por tanto, la actuación contemplada en ella -1.6- se considera de Prioridad Media.

Por tanto, las actuaciones en este tramo y sus prioridades, por playas son las siguientes:

Playa de Pinedo

- 1.1- Alargamiento del espigón norte de la playa de Pinedo en una longitud de 45 m aproximadamente y finalizándolo en forma de L en planta con una cruceta de 55 m aproximadamente en dirección norte. **[Prioridad Alta]**
- 1.2- Vertido de 83.000 m³ aproximadamente entre el espigón norte y espigón sur de la playa de Pinedo. **[Prioridad Alta]**
- 1.3- Alargamiento del espigón sur de la playa de Pinedo en una longitud de 45 m aproximadamente y finalizándolo en forma de T en planta con una cruceta de 100 m aproximadamente, mitad en dirección norte y mitad en dirección sur. **[Prioridad Alta]**

Playas de L'Abre de Gos, del Saler y Garrofera

- 1.4- Vertido de 2,57.10⁶ m³ (avance medio 60 m) aproximadamente de arena desde el espigón sur y espigón sur de la playa de Pinedo hasta la gola de Pujol y recuperación de dunas. **[Prioridad Alta]**

Playa de La Devesa (o Dehesa)

- 1.5- Vertido de 1.18.10⁶ m³ (avance medio 40 m) aproximadamente de arena desde la gola de Pujol hasta la gola del Perellonet. **[Prioridad Alta]**

Playa del Perellonet o Recartí

- 1.6- Vertido de 0,43.10⁶ m³ (avance medio 20 m) aproximadamente de arena desde la gola del Perellonet hasta la gola del Perelló y recuperación de dunas. **[Prioridad Media]**
- 1.7- Construcción de un espolón de unos 30 m en el dique norte de la gola del Perelló, como punto de control para la gestión del sedimento. **[Prioridad Baja]**

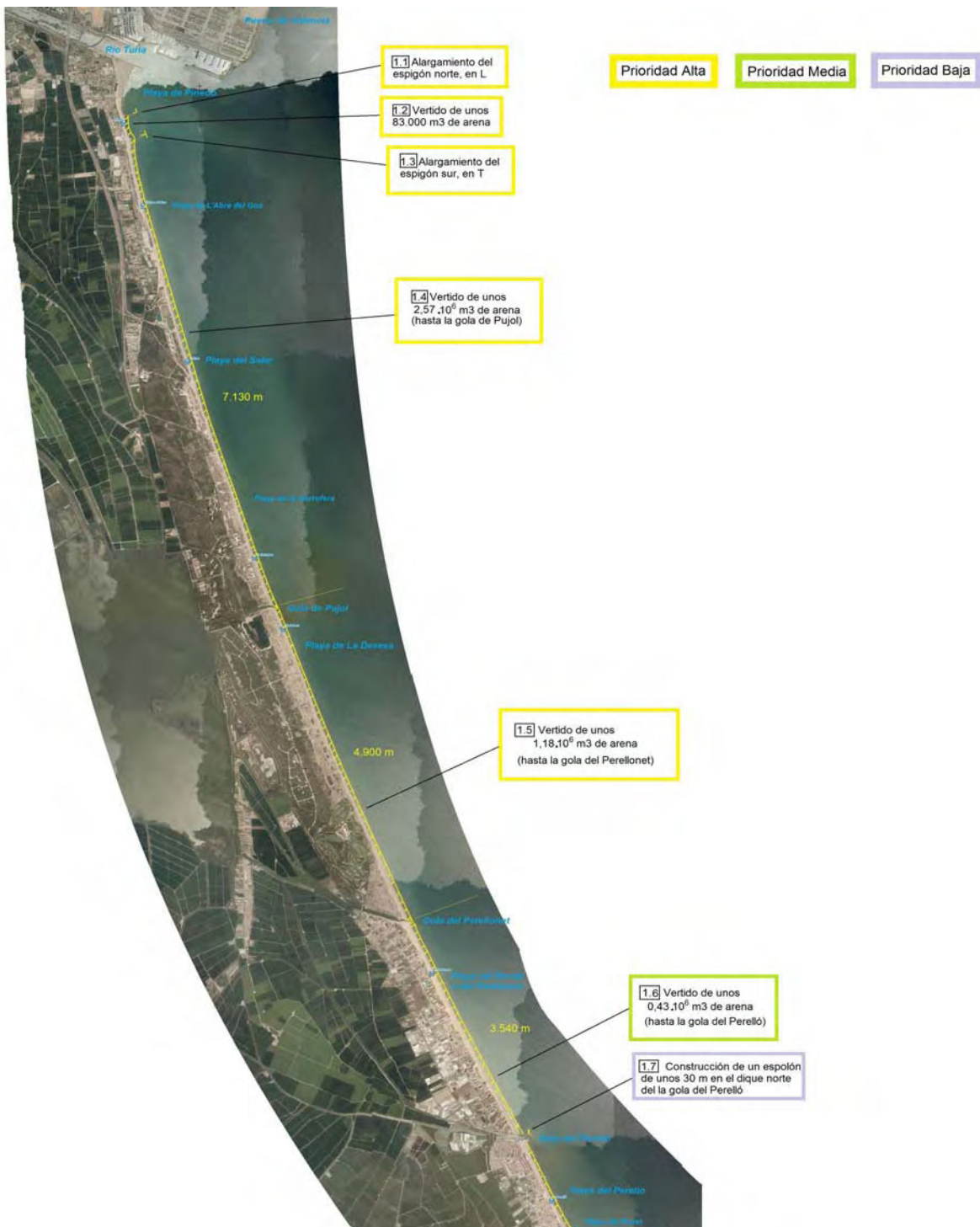


Figura 9.1: Prioridades de actuación en el Tramo 1, entre el Puerto de Valencia y la gola del Perelló (Foto: MAGRAMA)

Playas del Perelló, Pouet y Las Palmeras

- 1.8- Vertido de 0,63 · 10⁶ m³ aproximadamente de arena desde la gola del Perelló hasta la gola del Rey o Barraquetes y recuperación de dunas. **[Prioridad Alta]**

- 1.9- Prolongación de los diques de encauzamiento de la gola del del Rey o Barraquetes unos 60 m de longitud. **[Prioridad Alta]**

Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç y del Dosel

- 1.10- Vertido de $0,89 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ aproximadamente de arena desde la gola del Rey o Barraquetes hasta el cabo de Cullera y recuperación de dunas. **[Prioridad Baja]**

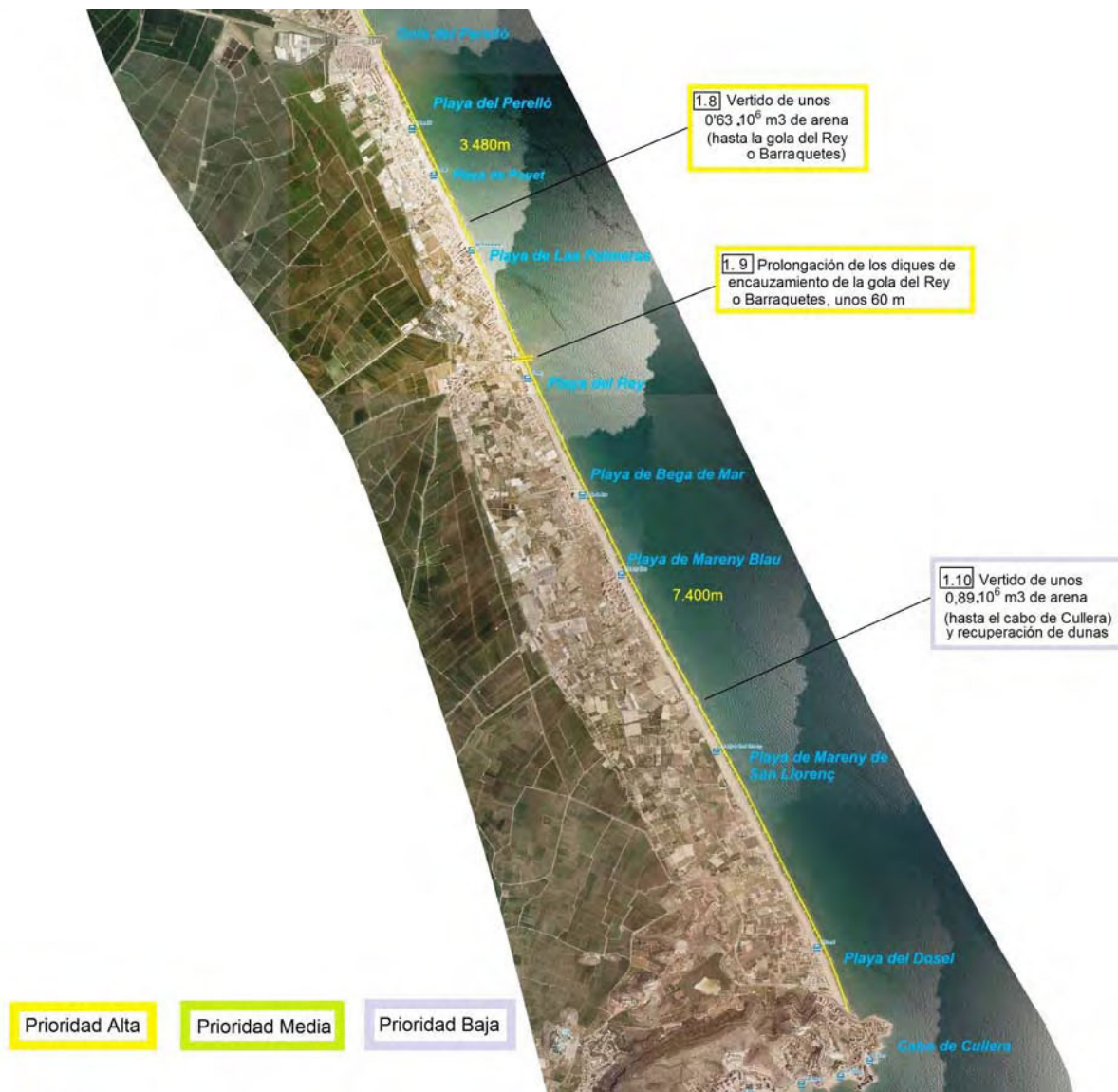


Figura 9.2: Prioridades de actuación en el Tramo 1, entre la gola del Perelló y el cabo de Cullera (Foto: MAGRAMA)

9.4.2 Prioridades de actuación en el Tramo 2: Cabo de Cullera – Puerto de Gandía

Este tramo tiene tres sub tramos netamente definidos y separados por las desembocaduras del río Júcar y la gola del Estany. El primero de los sub tramos, cabo de Cullera – desembocadura

del río Júcar, se encuentra, en la actualidad en un buen estado, por lo que solamente se ha indicado, capítulo 6, la necesidad de mantenimiento y gestión del sedimento; pero no se contempla actuación alguna.

El sub tramo 2, desembocadura del río Júcar – gola del Estany, se halla en una completa desordenación costera, lo que limita su desarrollo, y a su vez se encuentra expuesta, y es vulnerable, a la acción del oleaje como se aprecia en el informe de “Daños provocados por el temporal de los días anteriores a este informe en la playa del Marenyet de Cullera” de la Demarcación de Costas de Valencia de marzo de 2015. Por ello se considera que este sub tramo se encuentra en un estado de grave deterioro y, por tanto, se ha considerado las actuaciones en él -2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6- de Prioridad Alta.

El tercero de los sub tramos, gola del Estany – puerto de Gandía, tiene tres zonas bien diferenciadas. La primera de ellas es justo al sur de la gola, defendida en la actualidad por un dique longitudinal de escollera que se ha mantenido el frente de costa si retranquearse, como lo ha hecho la costa justo al sur. Ello hace que se produzca un escalón en la alineación litoral. Tiene una exposición continuada a la acción del oleaje con la consiguiente vulnerabilidad de las viviendas de su trasdós y, por tanto se, ha considerado las actuaciones en él -2.7, 2.8, y 2.9- de Prioridad Alta.

La siguiente zona, del tercero de los sub tramos, discurre justo al sur del dique longitudinal y se extiende hasta la gola de Xeraco. Sus playas tiene una anchura estricta; pero todavía no con un estado grave que obligue a una actuación inmediata, por ello ha considerado las actuaciones en él -2.10 y 2.11- de Prioridad Media, pudiéndose cambiar a prioridad alta si esta anchura de playa alcanzase valores en los cuales estuviese en peligro las propiedades a su trasdós.

La última zona, del tercero de los sub tramos, discurre justo al sur la gola de Xeraco hasta alcanzar el puerto de Gandía. En ella no se ha contemplado actuación alguna, salvo el mantenimiento y gestión del sedimento.

Por tanto, las actuaciones en este tramo y sus prioridades, por playas son las siguientes:

Playas de El Marenyet y del Estany

- 2.1- Vertido de unos 260.000 m³ de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 1.080 m desde el dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar hasta el siguiente nuevo espigón. **[Prioridad Alta]**
- 2.2- Construcción de un espigón en L a 1.080 m del dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar, de 160 + 80 m. **[Prioridad Alta]**
- 2.3- Vertido de unos 215.000 m³ de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 892 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón. **[Prioridad Alta]**
- 2.4- Construcción, aumento, de un espigón en L a 892 m del espigón nuevo norte, de 60 + 80 m. **[Prioridad Alta]**
- 2.5- Vertido de unos 200.000 m³ de arena, avance de unos 35 m, en una longitud de 910 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón. **[Prioridad Alta]**
- 2.6- Construcción de un espigón de 160 m de longitud justo al norte de la gola del Estany. **[Prioridad Alta]**

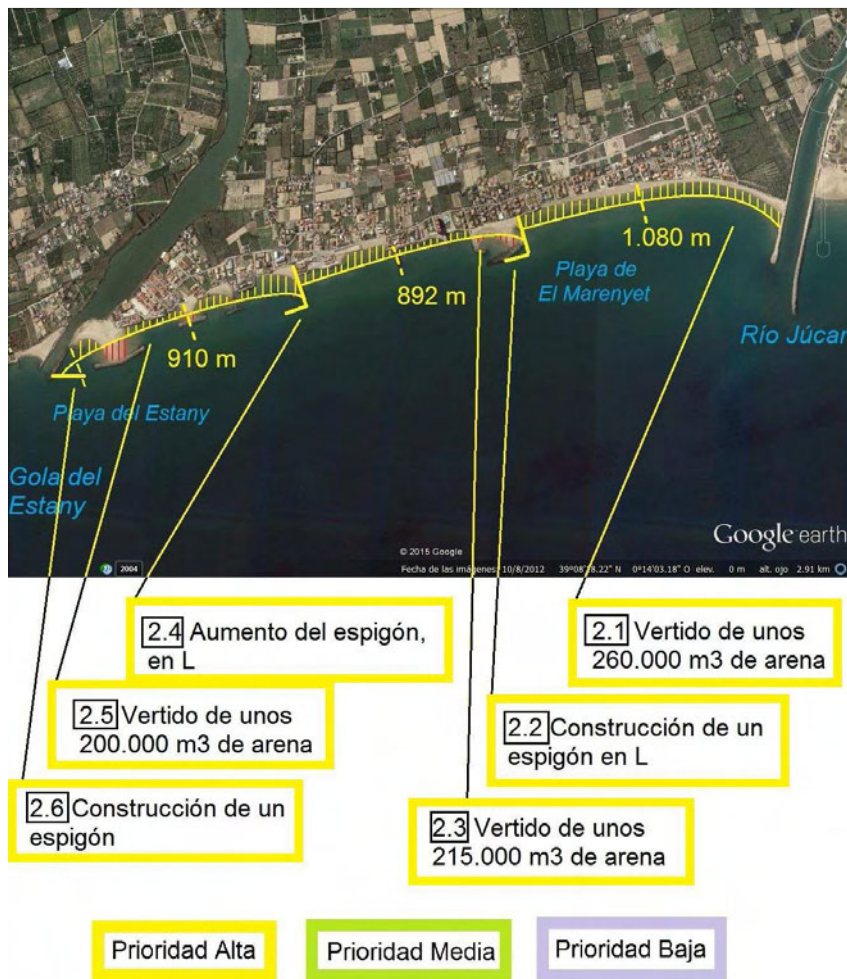


Figura 9.3: Prioridades de actuación en el Tramo 2, sub tramo 2, entre la desembocadura del río Júcar y la gola del Estany (Foto: Google Earth)

Playa de El Brosquill:

- 2.7- Prolongación del espigón norte, al sur de la gola del Estany, finalizándolo en L de 80 + 60 m. **[Prioridad Alta]**
- 2.8- Vertido de unos 145.000 m³ de arena, avance de unos 30 m, en una longitud de 790 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón. **[Prioridad Alta]**
- 2.9- Construcción de un espigón en L a 790 m del espigón nuevo norte, de 100 + 60. **[Prioridad Alta]**

Playas de El Brosquill y la Goleta:

- 2.10- Vertido de unos 500.000 m³ de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 2.100 m desde el espigón norte nuevo hasta la gola de Tabernes. **[Prioridad Media]**

Playa de Tabernes de la Valldigna:

- 2.11- Vertido de unos 870.000 m³ de arena, avance de unos 30 m, en una longitud de 4.820 m desde la gola de Tabernes hasta la gola de Xeraco. **[Prioridad Media]**

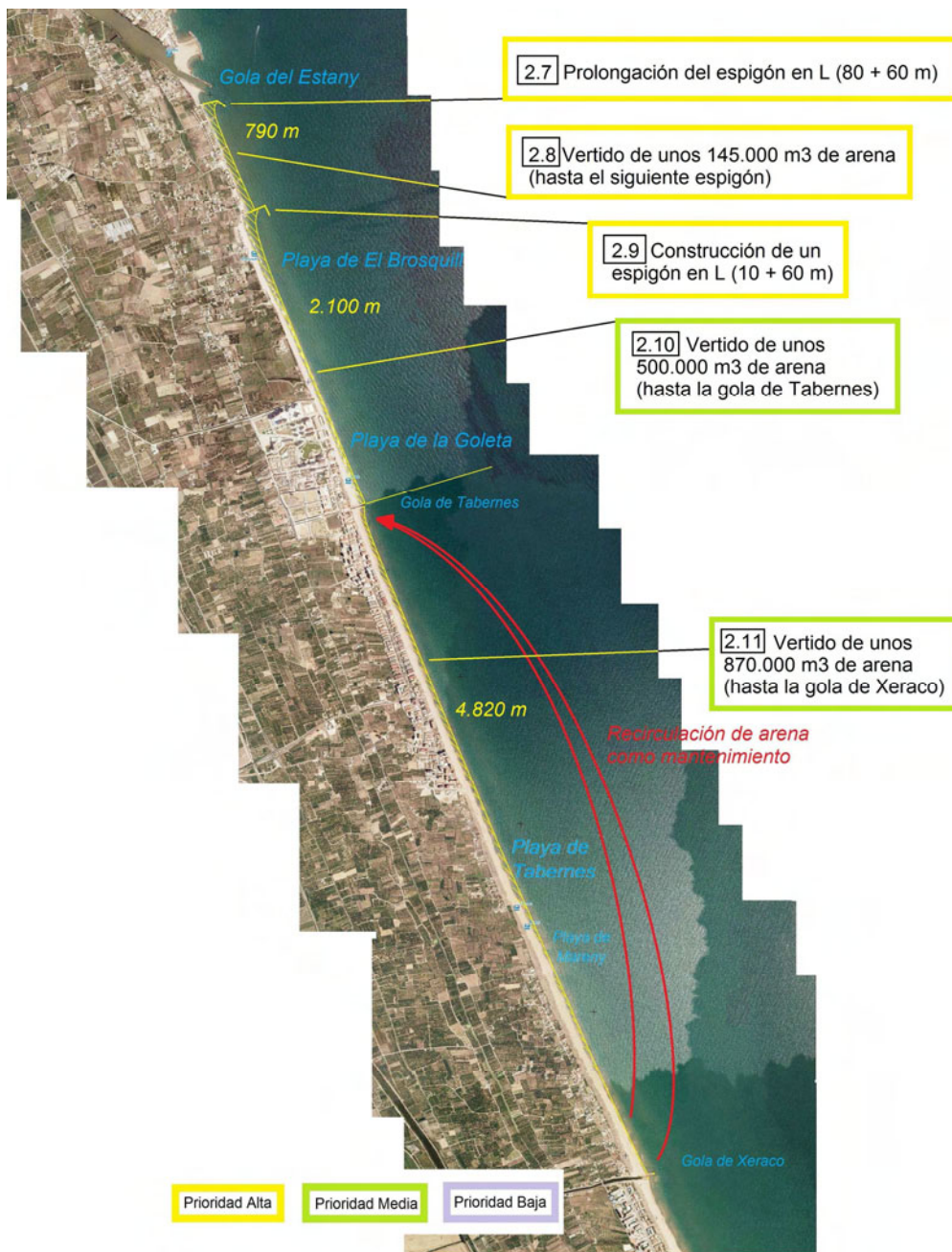


Figura 9.4: Prioridades de actuación en el Tramo 2, sub tramo 3, la gola del Estany y la gola de Xeraco (Foto: MAGRAMA)

9.4.3 Prioridades de actuación en el Tramo 3: Puerto de Gandía – Puerto de Oliva

El Tramo 3, comprendido entre los puertos de Gandía y Oliva, es una playa continua y como tal se ha contemplado las actuaciones que se presentan en el capítulo 7. Sus playas tiene una anchura en su mayoría suficiente, en algunos estricta, y en otras muy estricta por el avance que se ha hecho de las infraestructuras urbanas; pero todavía no con un estado grave que obligue a una actuación inmediata, por ello ha considerado las actuaciones en él -3.1 y 3.2- de Prioridad Media, pudiéndose cambiar a prioridad alta si esta anchura de playa alcanzase valores en los cuales estuviese en peligro las propiedades a su trasdós.

Por tanto, las actuaciones en este tramo y sus prioridades, por playas son las siguientes:

Playa de Rafalcaid

3.1- Prolongación, unos 60 m, del dique de encauzamiento sur del río Serpis. **[Prioridad Media]**

Todo el tramo 3

3.2- Vertido de unos 1.200.000 m³ de arena, avance de unos 25 m, en una longitud de 7.950 m desde el dique de encauzamiento sur del río Serpis hasta el puerto de Oliva. **[Prioridad Media]**

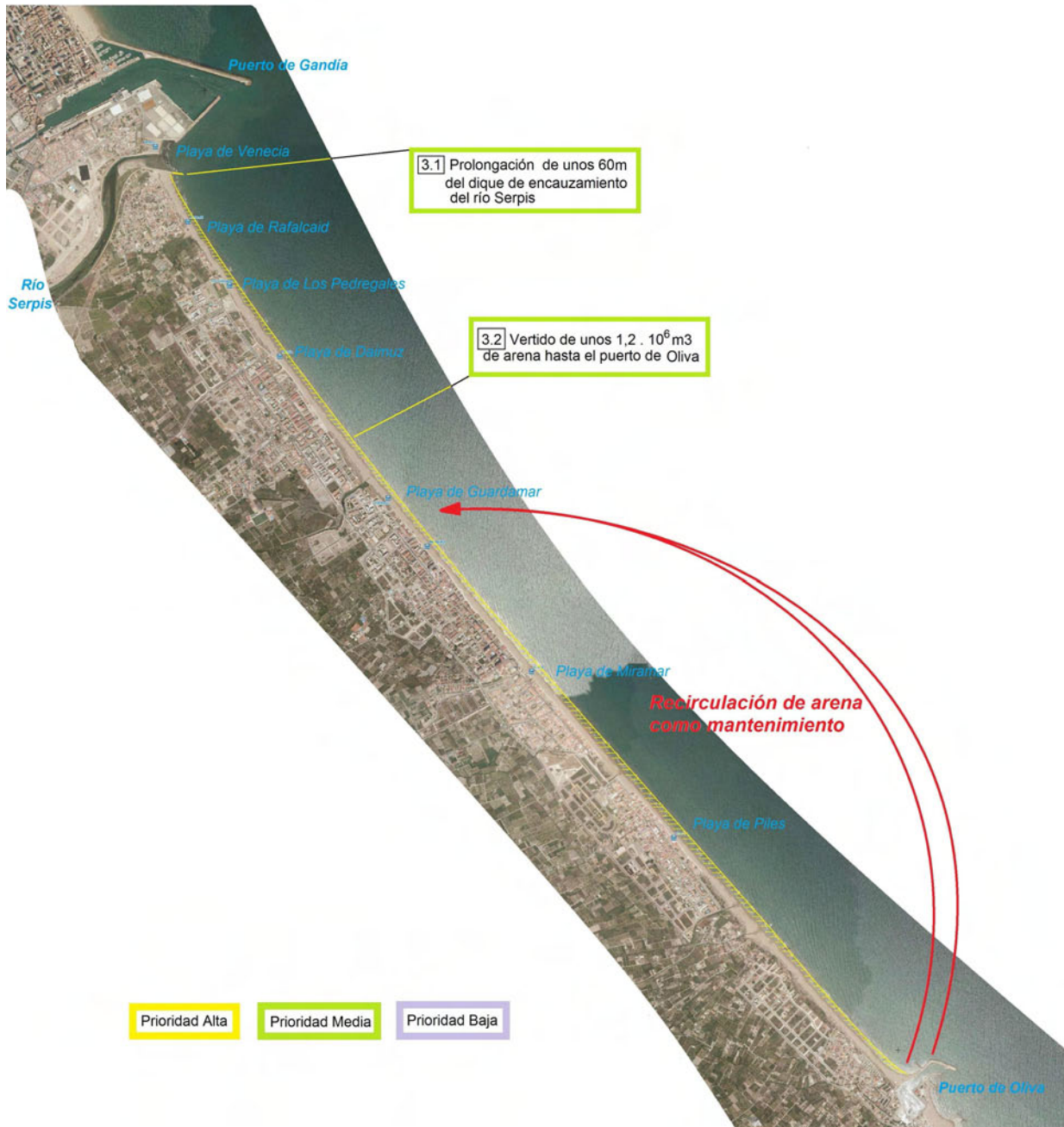


Figura 9.5: Prioridades de actuación en el Tramo 3, puerto de Gandía – puerto de Oliva (Foto: MAGRAMA)

9.4.4 Prioridades de actuación en el Tramo 4: Puerto de Oliva – Puerto de Denia

El Tramo 4 tiene cinco sub tramos netamente diferenciados, separados por: El espigón de Les Devesses, la punta de La Almadraba, la punta de Los Molinos y el Puerto de Denia.

El primero de los sub tramos, puerto de Oliva-espigón de la playa de Les Devesses, es una playa continua en la que desembocan dos ríos, Vedant o Bullent y Racons, y tiene la particularidad que el transporte longitudinal neto de sedimentos cambia de sentido; teniendo una zona con valor nulo. El análisis de sensibilidad de la costa muestra que la zona más oriental y sur del tramo se halla sin playa, con un grado de vulnerabilidad importante. Por ello se considera que esta zona se encuentra en un estado de grave deterioro y, por tanto, se ha considerado las actuaciones en él -4.1 y 4.2- de Prioridad Alta.

El segundo de los sub tramos, espigón de la playa de Les Devesses-punta de La Almadraba, está formado por tres celdas, separadas por tres espigones y la punta de La Almadraba, que son el resultado de actuaciones recientes. Por ello solamente se ha considerado sus actuaciones de mejora del estado actual. Sus playas tienen una anchura estricta en alguno de sus puntos; pero todavía no con un estado grave que obligue a una actuación inmediata, por ello ha considerado las actuaciones en él -4.3, 4.4 y 4.5- de Prioridad Media, pudiéndose cambiar a prioridad alta si esta anchura de playa alcanzase valores en los cuales estuviese en peligro las propiedades a su trasdós.

El tercero de los sub tramos, punta de La Almadraba-punta de Los Molinos, está constituido por dos zonas, separadas por el saliente de la playa de L'Estanyo. La primera de las zonas, playa de La Almadraba tiene una anchura suficiente; salvo en la punta de La Almadraba cuya anchura es estricta en alguno de sus puntos; pero todavía no con un estado grave que obligue a una actuación inmediata, por ello ha considerado las actuaciones en ella -4.6 y 4.7- de Prioridad Media, pudiéndose cambiar a prioridad alta si esta anchura de playa alcanzase valores en los cuales estuviese en peligro las propiedades a su trasdós. En el saliente de la playa de L'Estanyo se ha previsto una actuación, 4.7, para mejorar el apoyo, que se considera de Prioridad Baja.

El cuarto de los sub tramos, punta de Los Molinos-puerto de Denia, tiene una primera parte, zonas 1 y 2, que el análisis de sensibilidad de la costa muestra que la zona con una estrecha anchura de playa, con un grado de vulnerabilidad importante. Por ello se considera que esta zona se encuentra en un estado de grave deterioro y, por tanto, se ha considerado las actuaciones en él -4.9, 4.10 y 4.11- de Prioridad Alta. No siendo necesario actuar en el resto.

El quinto tramo, puerto de Denia-cabo de San Antonio, las playas existentes en el tramo tienen una creciente demanda, si bien las dos actuaciones previstas allí, 4.12 y 4.13, están condicionadas a que los resultados del informe arqueológico necesario sobre la plataforma interna y el supuesto yacimiento del antiguo puerto de Denia, permitiesen actuar. En ese caso se considera que las citadas actuaciones son de Prioridad Alta.

Por tanto, las actuaciones en este tramo y sus prioridades, por playas son las siguientes:

Playa de Les Devesses:

Alternativa 1

4.1- Vertido de unos 180.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 1000 m hasta el espigón de Les Devesses. [**Prioridad Alta**]

Alternativa 2

4.1- Vertido de unos 360.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 2000 m hasta el espigón de Les Devesses. [**Prioridad Alta**]

4.2- Prolongación del espigón de Les Deveses, finalizándolo en L de 70 + 120 m. **[Prioridad Alta]**

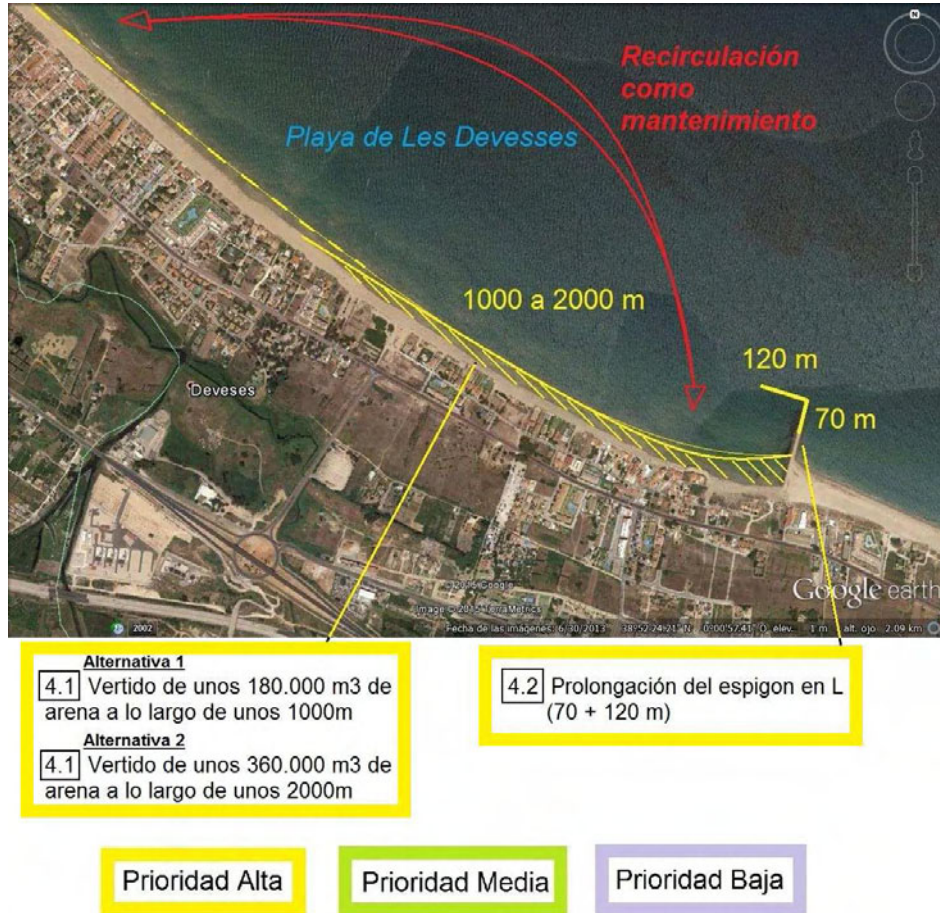


Figura 9.6: Prioridades de actuación en el Tramo 4, sub tramo 1, puerto de Oliva-espigón de la playa de Les Deveses (Foto: TerraMetrics y Google Earth)

Playa de Sort de Mar (Celda 1):

4.3- Prolongación del espigón de la playa de Sort de Mar, entre celda 1 y 2, finalizándolo en L de 120 + 120 m. **[Prioridad Media]**

Playa de Setla-Mirarrosa (Celda 3):

4.4- Vertido de unos 150.000 m³ de grava, avance de unos 25 m, en una longitud de 940 m entre el espigón occidental y el pie occidental del delta del río Girona, Punta de la Almadraba. **[Prioridad Media]**

4.5- Actuación en el extremo occidental del río Girona con la retirada estratégica de 750 m² de zona urbanizada para uniformizar la anchura de la playa. **[Prioridad Media]**



Figura 9.7: Prioridades de actuación en el Tramo 4, sub tramo 2, playas de Sort de Mar y Setla-Mirarrosa
(Foto: TerraMetrics y Google Earth)

Playa de La Almadraba:

- 4.6- Prolongación del espigón de la Punta de La Almadraba, río Girona, unos 40 m. **[Prioridad Media]**
- 4.7- Vertido de unos 240.000 m³ de arena, avance de unos 25 m, en una longitud de 1600 m entre el espigón del río Girona, Punta de La Almadraba, y el saliente de la playa de L'Estanyo. **[Prioridad Media]**

Playa de L'Estanyo:

Alternativa 1

- 4.8- Construcción de un espigón de unos 50 m en el saliente de la playa de L'Estanyo.

Alternativa 2

- 4.8- Construcción de un dique exento de 132 m en el saliente de la playa de L'Estanyo. **[Prioridad Baja]**



Figura 9.8: Prioridades en el Tramo 4, sub tramo 3, playas de La Aladraba, L'Estanyo y Racó de la Aberca (Foto: Terra Metrics-Google Earth)

Playas de Los Molinos y las Palmeras, y Les Bovetes:

Alternativa 1

4.9- Construcción de un dique exento de baja cota de unos 200 m de longitud a unos 700 m al este del espigón de la Punta de Los Molinos.

Alternativa 2

4.9- Construcción de un espigón en la Punta de Los Molinos de 260 + 190 m.

[Prioridad Alta]

Playas de Les Bovetes y Les Marines:

4.10- Vertido de unos 840.000 m³ de arena, avance de unos 50 m, en una longitud de 2800 m entre la actuación anterior y la siguiente. **[Prioridad Alta]**

Playas de Los Molinos y las Palmeras, y Les Bovetes:

Alternativa 1

4.11- Construcción de un dique exento de baja cota de unos 200 m de longitud en la playa de Les marines a unos 300 m al oeste del antiguo dique exento, hoy desaparecido, frente al tramo de costa de menor anchura de playa.

Alternativa 2

4.11- Construcción de un espigón de 257 m de longitud entre la playa de Les Marines y Playa Nova.

[Prioridad Alta]



Figura 9.9: Prioridades en el Tramo 4, sub tramo 4, playas de Los Molinos y Palmeras, Les Bovetes, Les Marines y Playa Nova (Foto: Terra Metrics-Google Earth)

Playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig:

(Informe arqueológico previo)

4.12- Vertido de unos 315.000 m³ de arena, avance de unos 55 m, en una longitud de 950 m.

[Prioridad Alta]

4-13- Refuerzo del espigón actual. **[Prioridad Alta]**



4.12 Vertido de unos 315.000 m³ de arena

4.13 Refuerzo del espigón

Prioridad Alta

Prioridad Media

Prioridad Baja

Figura 9.10: Prioridades en el Tramo 4, sub tramo 4, playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig
(Foto: Google Earth)

9.5 RESUMEN DE LAS PRIORIDADES DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

A continuación, se presentan seis figuras resumen de las actuaciones de los cuatro tramos en los que se ha dividido la costa sur valenciana; separadas en prioridad alta, media y baja, con los mismos colores que se han utilizado en los apartados anteriores para distinguirlas.

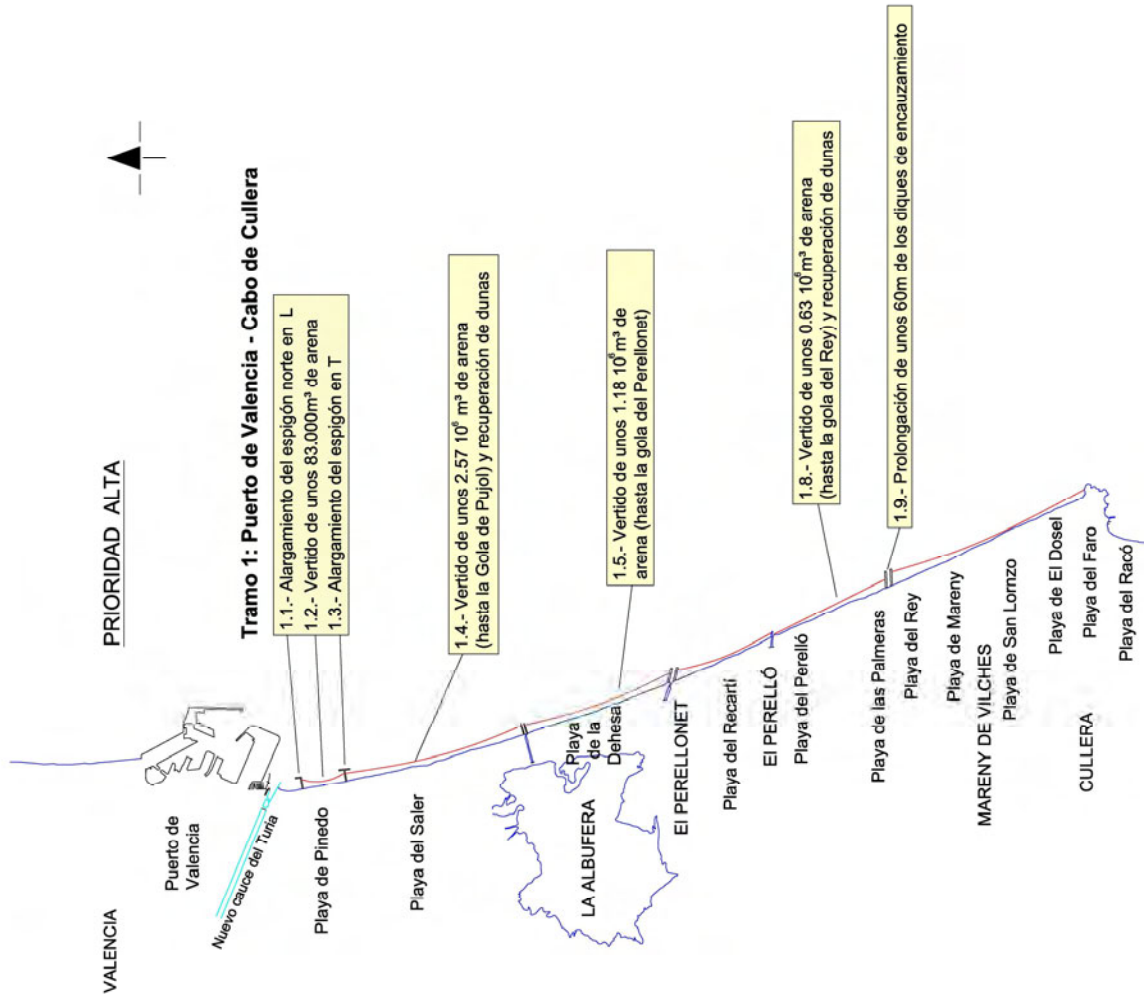


Figura 9.11: Actuaciones con Prioridad Alta en el Tramo 1

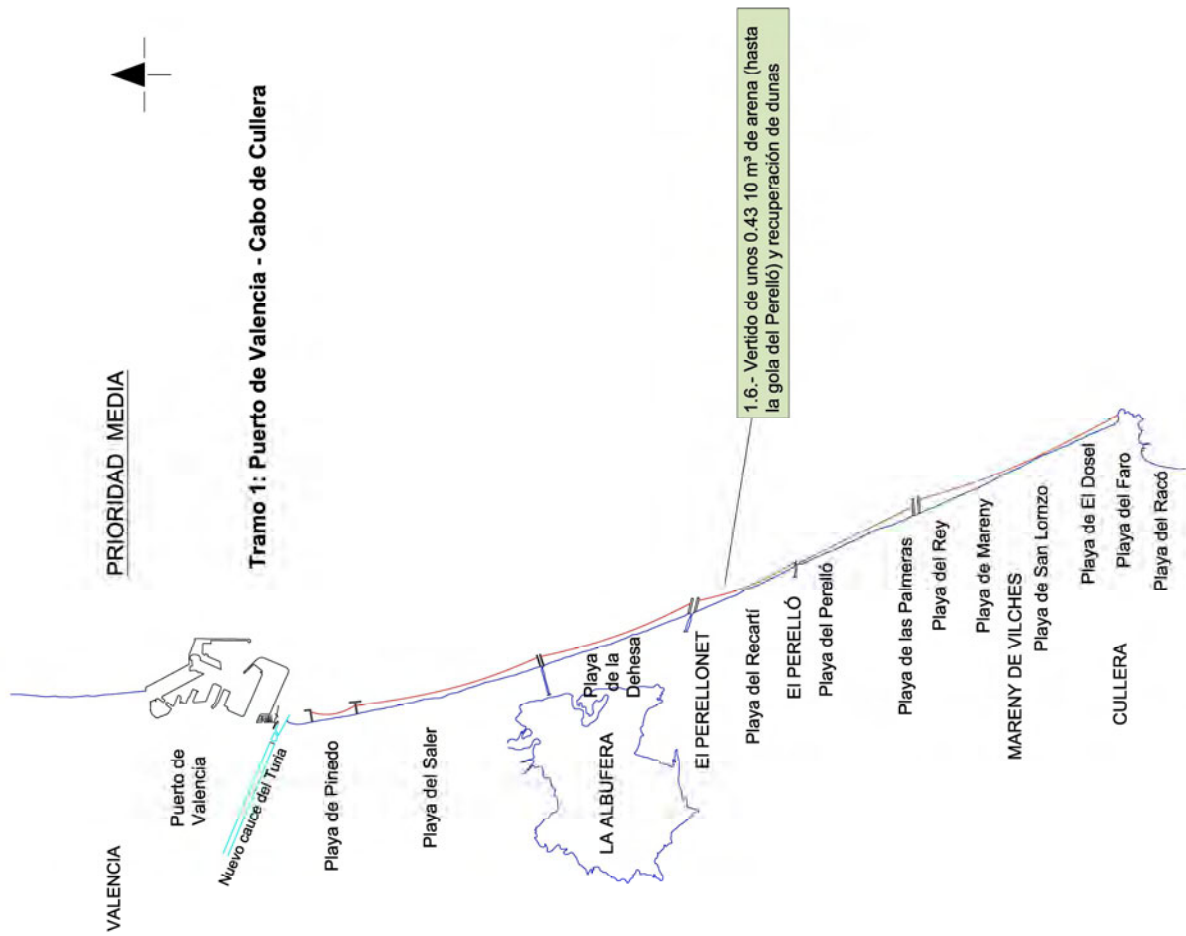


Figura 9.13: Actuaciones con Prioridad Media en el Tramo 1

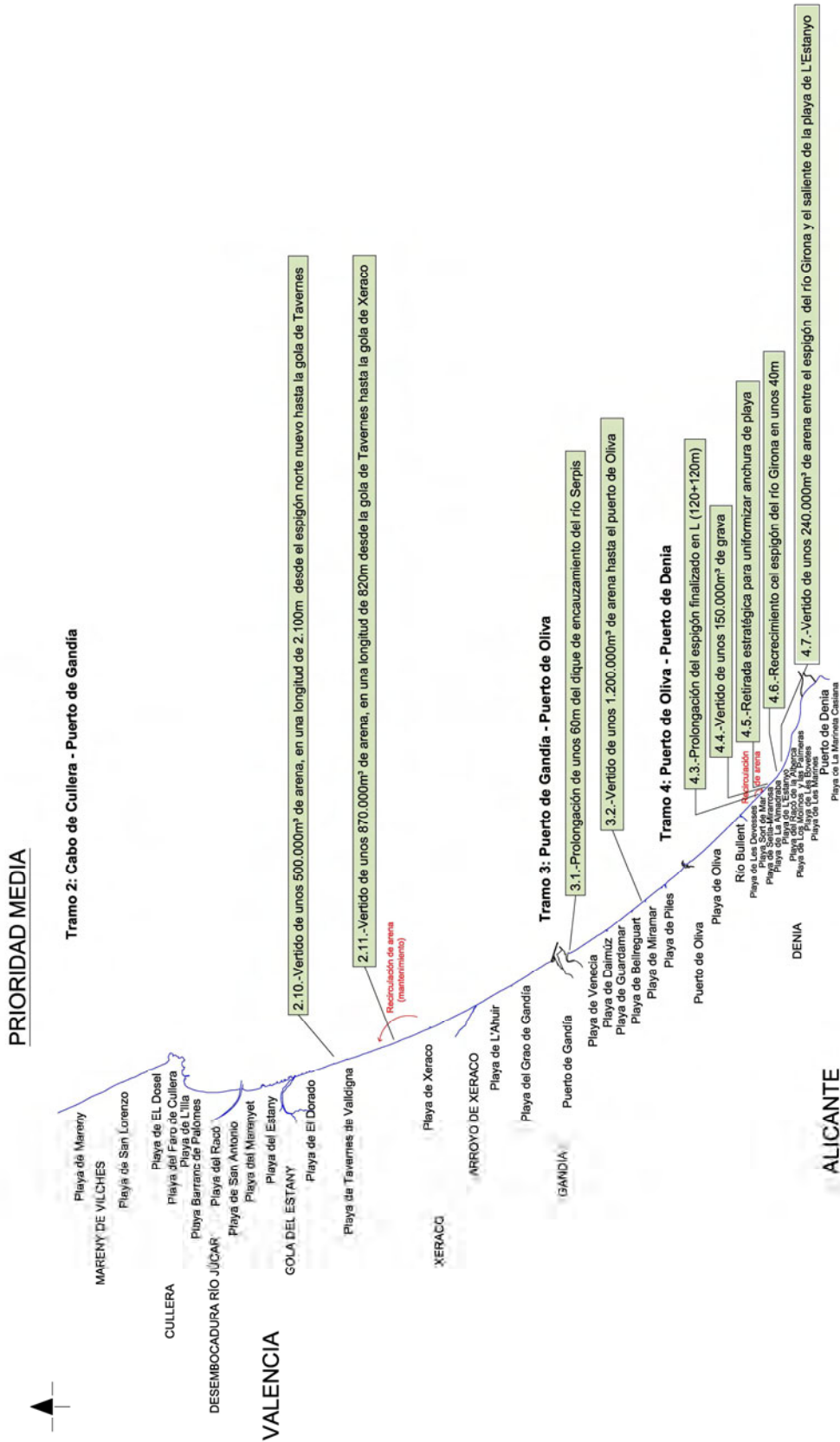


Figura 9.14: Actuaciones con Prioridad Media en los Tramos 2,3 y 4

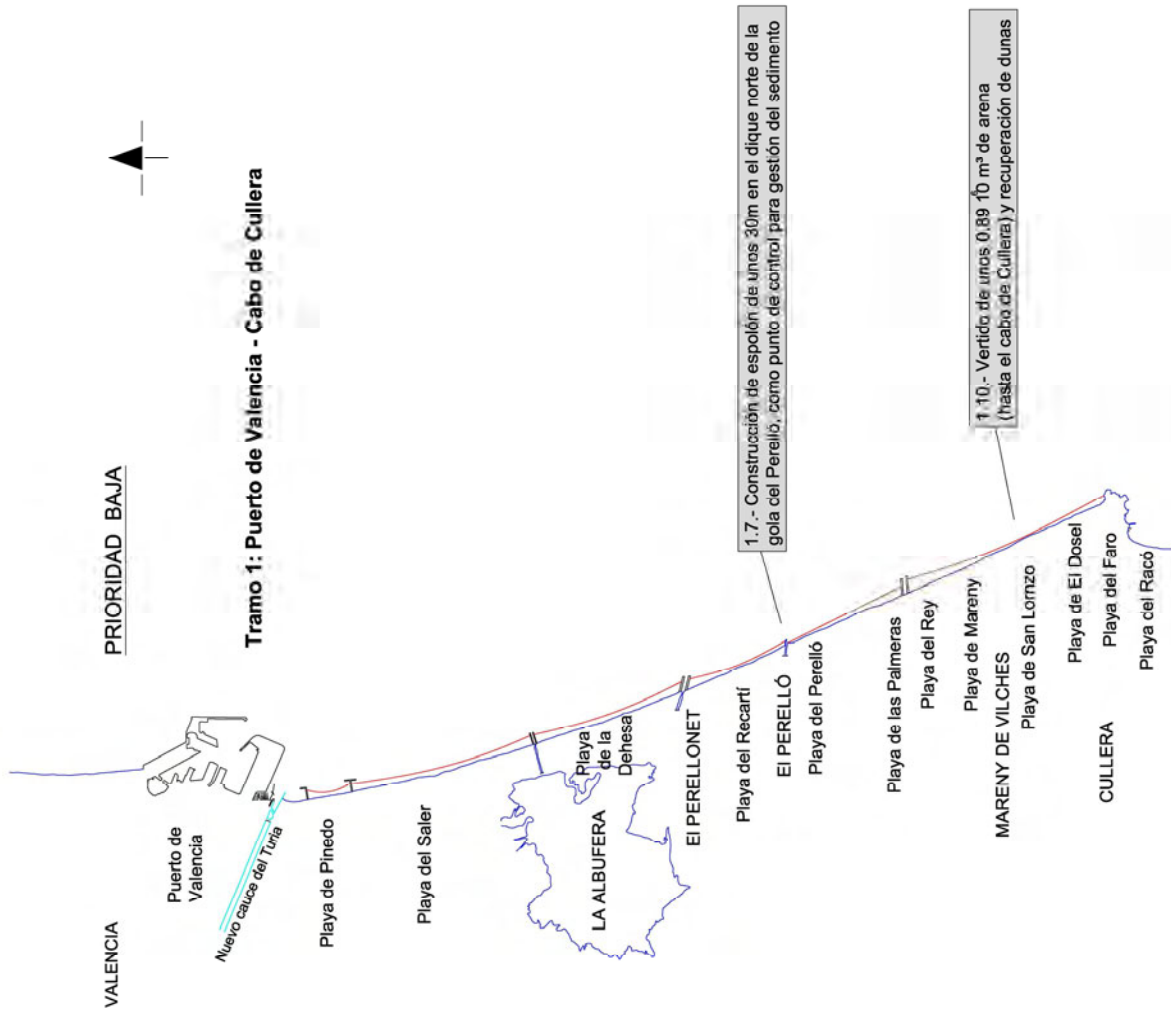


Figura 9.15: Actuaciones con Prioridad Baja en el Tramo 1



PRIORIDAD BAJA

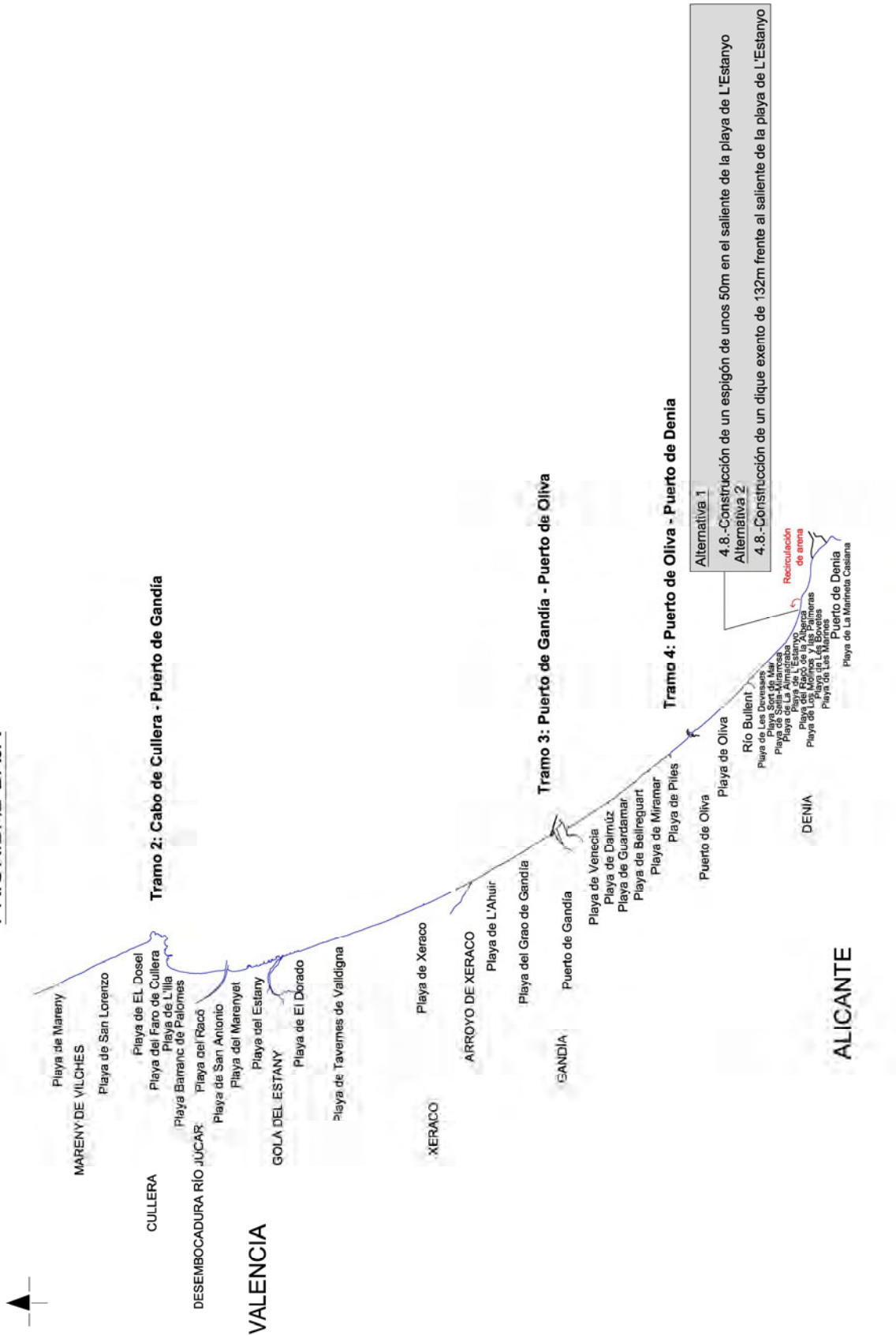


Figura 9.16: Actuaciones con Prioridad Baja en los Tramos 2,3 y 4

9.6 CONSIDERACIONES PARA REALIZAR LAS FASES DE ACTUACIÓN

La cantidad de obras planteadas es suficientemente grande como para poder plantearse en una serie de fases de actuación. Estas fases dependen de muy diversas variables, algunas de ellas exceden del propio objetivo del trabajo. Pero, otras de ellas son intrínsecas a las propias propuestas, prioridades, y otras dependen de la dinámica litoral imperante y de la división considerada de la costa.

Antes de entrar a considerar las variables propias de este trabajo que condicionan las fases de realización, es conveniente dar unas pinceladas al primero de los grupos. La ordenación de una franja litoral involucra a muchos entes que deben asumir su implicación como los puertos que han ido asentándose en la costa, la fragmenta transversalmente. También, el urbanismo que ha condicionado la necesidad de un tipo de costa y las golgas que desembocan en la costa cuyo efecto sobre la inundación o no de los terrenos colindantes con la costa depende de la facilidad de desagüe. Y finalmente, las diversas fuentes de sedimento con que se cuenta para la gestión de la costa y la realización de las actuaciones propuestas.

Una vez expuestas las consideraciones sobre las variables que condicionan las fases de realización de una estrategia como la propuesta en este estudio. Se van a considerar de manera prioritaria:

1. La dinámica litoral y consecuencias de la actuación
2. La necesidad lúdica y de defensa de la playa
3. La demanda social
4. El grado de prioridad dado a la actuación

Empezando por la cuarta de las variables consideradas, habría que dividir la realización de las actuaciones en tres etapas principales que contendrían sucesivamente en el tiempo: Prioridad alta, media y baja.

Pero, si bien, las etapas 2 y 3, prioridad media y baja, no necesitan especialmente de fases de actuación en primer momento; solamente las condicionadas por el tiempo y presupuesto cuando en el tiempo se decidan hacer.

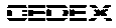
La etapa 1, Prioridad Alta, contiene muchas actuaciones por ello se debe subdividir en Fases. Se ha considerado cuatro fases de actuación de prioridad alta que pueda ser compatible sus presupuestos con la demanda requerida en la costa.

Estas fases son solamente una propuesta de escalonamiento de la realización de las actuaciones que se ha realizado, además de los puntos anteriores, atendiendo a: 1º) Actuaciones previstas o en fase muy avanzada de propuesta, 2º) Interés concreto social, encauzado mediante las jefaturas de costas, 3º) Actuaciones en propuestas anteriores y zonas urbanas, y 4º) Resto.

Por tanto, las actuaciones de prioridad alta ha han dividido en tres fases, siendo estas y sus actuaciones las siguientes:

FASE 1

- Tramo 1: Comprende las actuaciones siguientes: 1.4, 1.5, 1.8 y 1.9
- Tramo 4: Comprende las actuaciones siguientes: 4.1, 4.2, 4.9, 4.10 y 4.11



FASE 2

- Tramo 2: Comprende las actuaciones siguientes: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6
- Tramo 4: Comprende las actuaciones siguientes: 4.12 y 4.13, con las exigencias indicadas anteriormente

FASE 3

- Tramo 1: Comprende las actuaciones siguientes: 1.1, 1.2 y 1.3
- Tramo 2: Comprende las actuaciones siguientes: 2.7, 2.8, y 2.9

Estas fases y sus correspondientes actuaciones podrían alterarse en función de las necesidades de cada momento.

10. CONCLUSIONES

Este apartado supone la síntesis del informe final, en él se presentan una serie de propuestas de actuación, separada por tramos, sub tramos y playas en que se divide la costa levantina entre los puertos de Valencia y Denia. Antes de plantear las posibles actuaciones a tener en cuenta en este tramo de costa, se actualizan todos los datos disponibles sobre la costa y, a continuación, se analiza el impacto que sobre la costa tiene la elevación del nivel del mar por cambio climático, usando para ello los últimos datos presentados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC presentado en mes de marzo del presente año. Finalmente, se dividen todas las actuaciones según su prioridad de actuación.

Los valores y posiciones de las obras que se presentan a continuación en todas las alternativas son de carácter orientativo; debiendo realizarse estudios y proyectos que ajusten y definan con mayor concreción.

10.1 ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN DE ALIMENTACIÓN

Las propuestas de actuación se han estudiado teniendo en cuenta las propuestas que se plantearon en trabajos e informes anteriores. Éstas se han separado primero espacialmente en cuatro tramos de costa y, a su vez, éstos se han subdividido en sub tramos y en zonas, cuando ha sido necesario. Y segundo, temporalmente por el grado de prioridad, considerando tres grados: Alta, media y baja.

La división considerada de la costa es la siguiente:

Tramo 1: Puerto de Valencia – Cabo de Cullera

- Playa de Pinedo (Playa de Pinedo y playa de L'Abre del Gos)
- Playa de Saler (Playa del Saler y playa de la Garrofera)
- Playa de la Dehesa (Playa de la Devesa)
- Playa del Recartí (Playa del Perellonet)
- Playa del Perelló (Playa del Perelló y playa de Pouet)
- Playa de las Palmeras (Playa de Les Palmeretes)
- Playa del Rey
- Playa de Bega del Mar
- Playa de Mareny (Playa de Mareny Blau)
- Playa de San Lorenzo (Playa de Mareny de Sant Llorenç)
- Playa del Dospel

Tramo 2: Cabo de Cullera – Puerto de Gandía

Sub tramo 1: Cabo de Cullera – río Júcar

- Playa del Faro de Cullera
- Playa de L'Illa
- Playa Barranc de Palomes
- Playa del Racó
- Playa de San Antonio (playa de Sant Antoni y playa de Escollera)

Sub tramo 2: Río Júcar – gola del Estany

- Playa del Marenyet
- Playa del Estany



Sub tramo 3: Gola del Estany – puerto de Gandía

- Playa de El Dorado o Brosquil
- Playa de Tavernes de Valldigna (Playa de Goleta, Playa de Tavernes y Playa de Mareny)
- Playa de Jaraco o de Xeraco
- Playa de L’Ahuir
- Playa del Grao de Gandía o de Norte de Gandía

Tramo 3: Puerto de Gandía – puerto de Oliva

- Playa de Venecia (playa de Venecia y playa de Rafalcaid)
- Playa de los Pedregales
- Playa de Daimuz
- Playa de Guardamar
- Playa de Bellreguart
- Playa de Miramar
- Playa de Piles

Tramo 4: Puerto de Oliva – puerto de Denia

Sub tramo 1: Puerto de Oliva – Espigón de la playa de Les Devesses

- Playa de Les Devesses:
Zona 1: Puerto de Oliva – Río Racons
Zona 2: Río Racons – Espigón de la playa de Les Devesses

Sub tramo 2: Espigón de la playa de Les Devesses – Punta de La Almadraba

- Playa de Sort de Mar (Celda 1)
- Playa de Sort de Mar y playa de Setla – Mirarrosa (Celda 2)
- Playa de Setla – Mirarrosa (Celda 3)

Sub tramo 3: Punta de La Almadraba – Punta de Los Molinos

- Playa de La Almadraba (Zona 1)
- Playas de L’Estanyo y Racó de la Alberca (Zona 2)

Sub tramo 4: Punta de Los Molinos – Puerto de Denia

- Playa de los Molinos y las Palmeras (Zona 1)
- Playa de Les Bovetes (Zona 2)
- Playas de Les Marines y Playa Nova (Zona 3)

Sub tramo 5: Puerto de Denia – Cabo de San Antonio

- Playa de Marineta Casiana
- Playa del Merge Roig

Debe tenerse en cuenta que estas alternativas no son únicas, ni las prioridades y secuencias de actuación, fases, son rígidas; pueden desarrollarse teniendo en cuenta otras consideraciones.



Por tramos y grados de prioridad las actuaciones propuestas en la costa entre los puertos de Valencia y Denia son las siguientes:

Tramo 1: Puerto de Valencia – Cabo de Cullera (Figuras 9.1 y 9.2)

PRIORIDAD ALTA

Playa de Pinedo

- 1.1- Alargamiento del espigón norte de la playa de Pinedo en una longitud de 45 m aproximadamente y finalizándolo en forma de L en planta con una cruceta de 55 m aproximadamente en dirección norte.
- 1.2- Vertido de 83.000 m³ aproximadamente entre el espigón norte y espigón sur de la playa de Pinedo.
- 1.3- Alargamiento del espigón sur de la playa de Pinedo en una longitud de 45 m aproximadamente y finalizándolo en forma de T en planta con una cruceta de 100 m aproximadamente, mitad en dirección norte y mitad en dirección sur.

Playas de L'Abre de Gos, del Saler y Garrofera

- 1.4- Vertido de 2,57.10⁶ m³ (avance medio 60 m) aproximadamente de arena desde el espigón sur y espigón sur de la playa de Pinedo hasta la gola de Pujol y recuperación de dunas.

Playa de La Devesa (o Dehesa)

- 1.5- Vertido de 1,18.10⁶ m³ (avance medio 40 m) aproximadamente de arena desde la gola de Pujol hasta la gola del Perellonet.

Playas del Perelló, Pouet y Las Palmeras

- 1.8- Vertido de 0,63.10⁶ m³ aproximadamente de arena desde la gola del Perelló hasta la gola del Rey o Barraquetes y recuperación de dunas.
- 1.9- Prolongación de los diques de encauzamiento de la gola del del Rey o Barraquetes unos 60 m de longitud.

PRIORIDAD MEDIA

Playa del Perellonet o Recartí

- 1.6- Vertido de 0,43.10⁶ m³ (avance medio 20 m) aproximadamente de arena desde la gola del Perellonet hasta la gola del Perelló y recuperación de dunas.

PRIORIDAD BAJA

Playa del Perellonet o Recartí

- 1.7- Construcción de un espolón de unos 30 m en el dique norte de la gola del Perelló, como punto de control para la gestión del sedimento.



Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç y del Dosel

- 1.10- Vertido de $0,89.10^6 \text{ m}^3$ aproximadamente de arena desde la gola del Rey o Barraquetes hasta el cabo de Cullera y recuperación de dunas.

Tramo 2: Cabo de Cullera – Puerto de Gandía (Figuras 9.3 y 9.4)

PRIORIDAD ALTA

Playas de El Marenyet y del Estany

- 2.1- Vertido de unos 260.000 m^3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 1.080 m desde el dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.2- Construcción de un espigón en L a 1.080 m del dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar, de $160 + 80 \text{ m}$.
- 2.3- Vertido de unos 215.000 m^3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 892 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.4- Construcción, aumento, de un espigón en L a 892 m del espigón nuevo norte, de $60 + 80 \text{ m}$.
- 2.5- Vertido de unos 200.000 m^3 de arena, avance de unos 35 m, en una longitud de 910 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.6- Construcción de un espigón de 160 m de longitud justo al norte de la gola del Estany.

Playa de El Brosquill

- 2.7- Prolongación del espigón norte, al sur de la gola del Estany, finalizándolo en L de $80 + 60 \text{ m}$.
- 2.8- Vertido de unos 145.000 m^3 de arena, avance de unos 30 m, en una longitud de 790 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.
- 2.9- Construcción de un espigón en L a 790 m del espigón nuevo norte, de $100 + 60$.

PRIORIDAD MEDIA

Playas de El Brosquill y la Goleta:

- 2.10- Vertido de unos 500.000 m^3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 2.100 m desde el espigón norte nuevo hasta la gola de Tabernes.

Playa de Tabernes de la Valldigna:

- 2.11- Vertido de unos 870.000 m^3 de arena, avance de unos 30 m, en una longitud de 4.820 m desde la gola de Tabernes hasta la gola de Xeraco.

Tramo 3: Puerto de Gandía – puerto de Oliva (Figura 9.5)

PRIORIDAD MEDIA

Playa de Rafalcaid

3.1- Prolongación, unos 60 m, del dique de encauzamiento sur del río Serpis.

Todo el tramo 3

3.2- Vertido de unos 1.200.000 m³ de arena, avance de unos 25 m, en una longitud de 7.950 m desde el dique de encauzamiento sur del río Serpis hasta el puerto de Oliva.

Tramo 4: Puerto de Oliva – puerto de Denia (Figuras 9.6, 9.7, 9.8, 9.9 y 9.10)

PRIORIDAD ALTA

Playa de Les Deveses:

Alternativa 1

4.1- Vertido de unos 180.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 1000 m hasta el espigón de Les Deveses.

Alternativa 2

4.1- Vertido de unos 360.000 m³ de arena, avance de unos 60 m máximo, en una longitud de 2000 m hasta el espigón de Les Deveses.

4.2- Prolongación del espigón de Les Deveses, finalizándolo en L de 70 + 120 m.

Playas de Los Molinos y las Palmeras, y Les Bovetes:

Alternativa 1

4.9- Construcción de un dique exento de baja cota de unos 200 m de longitud a unos 700 m al este del espigón de la Punta de Los Molinos.

Alternativa 2

4.9- Construcción de un espigón en la Punta de Los Molinos de 260 + 190 m.

Playas de Les Bovetes y Les Marines:

4.10- Vertido de unos 840.000 m³ de arena, avance de unos 50 m, en una longitud de 2800 m entre la actuación anterior y la siguiente.

Playas de Los Molinos y las Palmeras, y Les Bovetes:

Alternativa 1

4.11- Construcción de un dique exento de baja cota de unos 200 m de longitud en la playa de Les marines a unos 300 m al oeste del antiguo dique exento, hoy desaparecido, frente al tramo de costa de menor anchura de playa.

Alternativa 2

4.11- Construcción de un espigón de 257 m de longitud entre la playa de Les Marines y Playa Nova.



Playas de La Marineta Casiana y El Marge Roig:

(Informe arqueológico previo)

4.12- Vertido de unos 315.000 m³ de arena, avance de unos 55 m, en una longitud de 950 m.

4-13- Refuerzo del espigón actual.

PRIORIDAD MEDIA

Playa de Sort de Mar (Celda 1):

4.3- Prolongación del espigón de la playa de Sort de Mar, entre celda 1 y 2, finalizándolo en L de 120 + 120 m.

Playa de Setla-Mirarrosa (Celda 3):

4.4- Vertido de unos 150.000 m³ de grava, avance de unos 25 m, en una longitud de 940 m entre el espigón occidental y el pie occidental del delta del río Girona, Punta de la Almadraba.

4.5- Actuación en el extremo occidental del río Girona con la retirada estratégica de 750 m² de zona urbanizada para uniformizar la anchura de la playa.

Playa de La Almadraba:

4.6- Prolongación del espigón de la Punta de La Almadraba, río Girona, unos 40 m.

4.7- Vertido de unos 240.000 m³ de arena, avance de unos 25 m, en una longitud de 1600 m entre el espigón del río Girona, Punta de La Almadraba, y el saliente de la playa de L'Estanyo.

PRIORIDAD BAJA

Playa de L'Estanyo:

Alternativa 1

4.8- Construcción de un espigón de unos 50 m en el saliente de la playa de L'Estanyo.

Alternativa 2

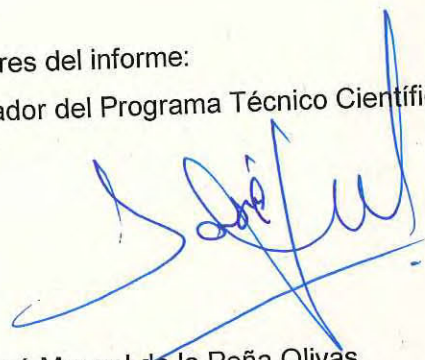
4.8- Construcción de un dique exento de 132 m en el saliente de la playa de L'Estanyo.

10.2 MANTENIMIENTO

El mantenimiento anual de todo el tramo, considerando las actuaciones que requieren vertido de material, se determina como un porcentaje de reposición del sedimento. Si se considera una vida útil de 25 años, los costes anuales de reposición serían, por tanto, del 4% del coste de vertido del sedimento para el primer establecimiento que compensaría las posibles necesidades sedimentarias debidas al cambio climático.

Los autores del informe:

Coordinador del Programa Técnico Científico



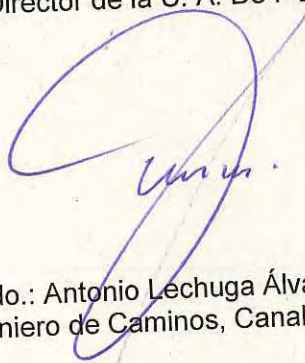
Fdo.: José Manuel de la Peña Olivas
(Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)



Fdo.: Ana Isabel Antón Camacho
(Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos)

EXAMINADO Y CONFORME:

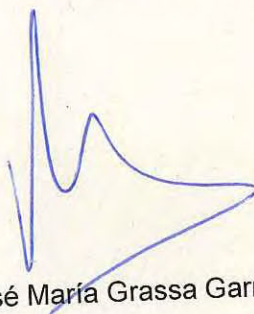
El Director de la U. A. De I+D+i



Fdo.: Antonio Lechuga Álvaro
(Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)

Vº Bº.

El Director del Centro de Estudios de Puertos y Costas



Fdo.: José María Grassa Garrido