

DOCUMENTO N° 1
MEMORIA

ESTADO DE LOS TRABAJOS

Versión	Fecha	Modificaciones
A	31/07/2014	
B	06/08/2014	Inclusión de Plazo y Presupuesto



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 ANTECEDENTES	1
3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	1
4 SITUACIÓN ACTUAL.....	2
5 CRITERIOS DE DISEÑO	3
6 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	6
6.1 <i>Planteamiento de alternativas.....</i>	<i>6</i>
6.2 <i>Alternativa 1.....</i>	<i>7</i>
6.3 <i>Alternativa 2.....</i>	<i>7</i>
6.4 <i>Alternativa 3.....</i>	<i>8</i>
6.5 <i>Valoración de alternativas.....</i>	<i>9</i>
7 SOLUCIÓN PROPUESTA	10
8 ANÁLISIS AMBIENTAL.....	11
9 PLAZOS DE EJECUCIÓN ESTIMADOS	13
10 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA SOLUCIÓN.....	13
11 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO	14
12 CONCLUSIONES.....	15



1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento de Memoria se recogen los aspectos generales del diseño y dimensionamiento de las obras para la redacción del Proyecto Básico del *"Proyecto de Sendero litoral y recuperación ambiental del borde costero del Playazo, en el término municipal de Nerja (Málaga)"*.

2 ANTECEDENTES

Con miras a facilitar el uso y disfrute de esta playa denominada Playa del Playazo, entre los acantilados de Punta Lara (al W) y la desembocadura del río Chillar (al E), adyacente a la playa del Chucho, el Ayuntamiento de Nerja solicitó a la Demarcación de Costas de Andalucía-Mediterráneo la continuidad del paseo marítimo hacia el W, proponiendo además incorporar mediante cesión al Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) la mayor parte de los terrenos afectados por la servidumbre de protección de los 100 m, hoy día de uso agrícola.

En respuesta al mismo, la Demarcación de Costas de Andalucía-Mediterráneo sacó a concurso la prestación de servicios de Asistencia Técnica a la Dirección General de Costas para la redacción del Proyecto de *"Sendero litoral y recuperación ambiental del borde costero del Playazo, en el término municipal de Nerja (Málaga)"*, resultando adjudicataria la empresa IBERPORT CONSULTING S.A. a fecha de 25 de septiembre de 2013.

3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal del presente Proyecto es el acondicionamiento general del frente litoral de la Playa del Playazo mediante la construcción del sendero litoral del Playazo, transformando de esta manera los terrenos dedicados a cultivos en zona de playa, protegiendo y estabilizando el borde costero existente, facilitando su accesibilidad al darle continuidad con el tramo de Paseo Marítimo adyacente, y ordenando adecuadamente los usos.

Los *objetivos específicos* de este proyecto son:



- La ampliación del DPMT y la Servidumbre de Tránsito mediante la cesión del Ayuntamiento de toda una franja de 100 m correspondientes a servidumbre de protección a DPMT, destinando gran parte de ella a su transformación en playa, así como para dar continuidad al paseo marítimo peatonal en el frente litoral correspondiente a la Playa El Playazo.
- Reubicación de instalaciones que permitan generar nuevos espacios libres de ocupación.
- Rehabilitación de la playa en las zonas en las que se esté produciendo retroceso de la línea de costa.
- Construcción de dos pasarelas peatonales sobre el río Seco y Chíllar.

4 SITUACIÓN ACTUAL

El frente costero de El Playazo, de unos 1700 m de longitud, se encuentra ubicado al oeste del núcleo urbano de Nerja (municipio de Málaga), a continuación de la playa y paseo marítimo de El Chucho, y separado de éstos por la desembocadura del Río Chíllar.





La playa, de carácter abierto y orientación E-W, entre la desembocadura del río Chíllar al E y los acantilados de Punta Lara al W, presenta una anchura media de entre 30 y 40 m, y un comportamiento evolutivo reciente prácticamente estable, oscilando la línea de orilla en ± 1 m al año.

La dirección del flujo medio de energía del oleaje que condiciona la forma en planta de la playa es de 145.65° en aguas intermedias (Visor C3E, IH Cantabria), induciendo una dinámica litoral neta, previsiblemente, hacia el oeste.

5 CRITERIOS DE DISEÑO

- Definición de los tramos de obra:
 - Paseo marítimo inferior entre las desembocaduras de los ríos Chíllar y Seco



- Senda litoral occidental entre la desembocadura del río Seco y los acantilados de Punta Lara, con adecuación de la zona de playa desde la línea de DPMT hasta el inicio del paseo.
- Pasarelas sobre el río Chíllar y sobre el río Seco.
- Paseo marítimo superior entre las desembocaduras de los ríos Chíllar y Seco
- **Carácter general de la obra:**

IRE	Vida útil	ISA	P _{f,ELU}	P _{f,ELS}
r1 (Bajo)	15 años	s1 (No significativo)	0.2	0.2

- **Carácter operativo:**

IREO	ISAO	R _{f,ELO}	Número de paradas/año	Duración parada (h)
r01 (Bajo)	No significativo	0.85	10	24

- **Período de retorno:**

TRAMO DE OBRAS	Periodo de Retorno (T _R)
Paseo marítimo y adecuación de playa	68
Pasarela	100

- **Factores de proyecto:**

- Sistemas de referencia: ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*)¹, proyección UTM, huso 30.
- Las coordenadas altimétricas (z) están referidas al nivel medio del mar en Alicante (NMMA): NMMA = "Cero Hidrográfico" -0.347 m
- Superficie del terreno: La información topográfica y batimétrica que ha servido de base para la elaboración del Proyecto se encuentra recogida en el *Anejo 2.- Estudios previo*.

¹ Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.



- Terreno de cimentación:

Nivel	Material	Desde (m.)	Hasta (m.)
UG.1	Rellenos de naturaleza antrópica	0,00	0,90
UG.2	Suelos de naturaleza granular formados por arenas y gravas de tonos grises	0,90	20,00

Tipología de cimentación	-	Zapatras o Zapatras corridas	
Profundidad de empotramiento de la cimentación en el material portante	m	Canto de la zapata	
Densidad del terreno bajo el plano de cimentación	kN/m ³	19,5	
Situación de dimensionado	-	Persistente a largo plazo	
Ángulo de rozamiento efectivo	°	30,00	
Cohesión efectiva	kPa	0,00	
Cohesión sin drenaje	kPa	-	
Modelo constitutivo para estimación de asientos	-	Elástico – largo plazo	
Asiento admisible	cm	3,50 cm	
Compresibilidad del terreno bajo la cimentación	Potencia	E'	v
	m	MPa	(coef. poisson)
UG.2	6,0	14,8	0,3

- Parámetros del medio físico:

- o Densidad del aire, $\rho_a=1,23 \text{ kg/m}^3$
- o Densidad del agua, $\rho_w=1030 \text{ kg/m}^3$
- o Viscosidad cinemática del agua, $\nu=1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

▪ Agentes y acciones:

- Oleaje: Nodo WANA 2038079.
- Viento: Nodo WANA 2038079 y norma IAP-11, 2011.



- Marea: *ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español*², Área V, Subzona "b", mareógrafo de Málaga. Mareógrafo de Málaga (3542)
- Cota de inundación: Modelo IOLE (IH CANTABRIA).
- Hidrológicos e hidráulicos: Estudio hidrológico e hidráulico (Anejo nº 05). Periodo de retorno de cálculo (T=100 años).
- Agentes térmicos: Artículo 4.3 de la IAP-11. En la pasarela de madera no se considera el efecto de la temperatura sobre la estructura.
- Sísmicos: Norma NCSP-07 y Eurocódigo EN 1991-2-2003.
- Acciones en las barandillas: fuerza horizontal de 0,8 kN/m.
- Dimensionamiento de pasarelas: Normativa IAP-11, 2011):
 - ELU de rotura, E.L.U. de pérdida de equilibrio.
 - ELS de limitaciones de deformaciones (flechas y curvatura), limitaciones a las frecuencias propias de vibración, limitaciones en anchura de fisura, en el caso de elementos de hormigón.
 - Cálculo de las cimentaciones, estribos y aletas: ROM 05-05
 - Diseño estructural de los elementos: EHE-08

6 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

6.1 Planteamiento de alternativas

Las alternativas planteadas tienen así por objeto el aumento de la playa seca, mediante la transformación de los terrenos agrarios, y el diseño de un sendero litoral a lo largo de todo el tramo para favorecer su accesibilidad, con la implantación de pasarelas peatonales sobre las desembocaduras de los ríos Seco y Chillar.

² Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria, en colaboración con la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente.



6.2 Alternativa 1

El planteamiento de esta alternativa parte de establecer una franja constante de 70 m, medidos desde la línea de DPMT hacia tierra destinada a la ampliación de la playa seca. La nueva playa, constituida mediante la retirada de la tierra vegetal y el vertido de arena, pasaría a tener de entre 100 y 130 m de anchura entre las desembocaduras de los ríos Seco y Chillar, permitiendo una mayor afluencia de usuarios a la playa en época estival y un mayor resguardo ante los temporales invernales.

A partir de esta franja, y en la zona entre los cauces de los ríos, se proyecta la implantación de un paseo marítimo de uso peatonal y ciclista, de 30 m de ancho y cota variable.

El paseo discurrirá, de forma general, enrasado a cota de berma de playa, que para su mayor protección se elevará a +2.7 m (respecto al NMMA) en base a los resultados del cálculo de la cota de inundación de la playa.



6.3 Alternativa 2

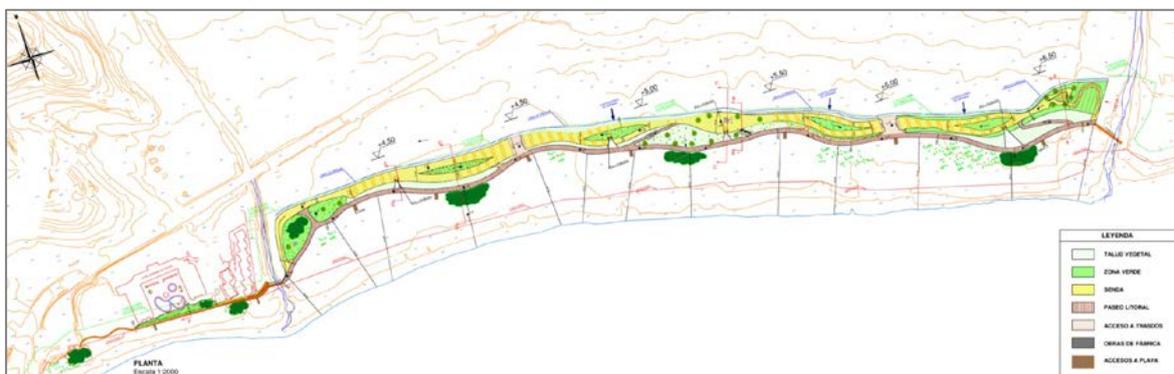
De cara a mejorar la integración del paseo marítimo con el entorno paisajístico de Nerja, el planteamiento de esta alternativa se lleva a cabo buscando dotar de mayor naturalidad a las formas y materiales que lo conforman.

Para ello, se proyecta un paseo sinuoso y muy vegetado, que discurre entre los ríos Chillar y Seco con múltiples recorridos a diferentes elevaciones.



Un primer trayecto, de acceso a la playa, lo constituye la senda inferior más cercana al mar, de 6 m de anchura, enrasado a cota constante de berma de playa de +2.7 m. De ésta partirán los accesos de madera longitudinales a la playa, dispuestos cada 200 m en atención a la Ley de Costas.

Por encima de ésta, se diseña un paseo marítimo elevado de anchura y cota variables, las primeras de entre 5 y 30 m, y las segundas, de +2.7 a +6.5 m (respecto al NMMA), cuyo efecto mirador favorece el disfrute del paisaje.



6.4 Alternativa 3

Esta alternativa se diferencia de la Alternativa 2 en que el tráfico rodado a la playa queda restringido únicamente al acceso de vehículos de emergencia a través del vial que discurre paralelo al paseo existente en la margen izquierda del río Chíllar y de la calle de acceso a la Urbanización Marinas de Nerja, junto al río Seco, a cuyo término se dispondrá una rampa para salvar el desnivel entre éstos y la berma de la playa.

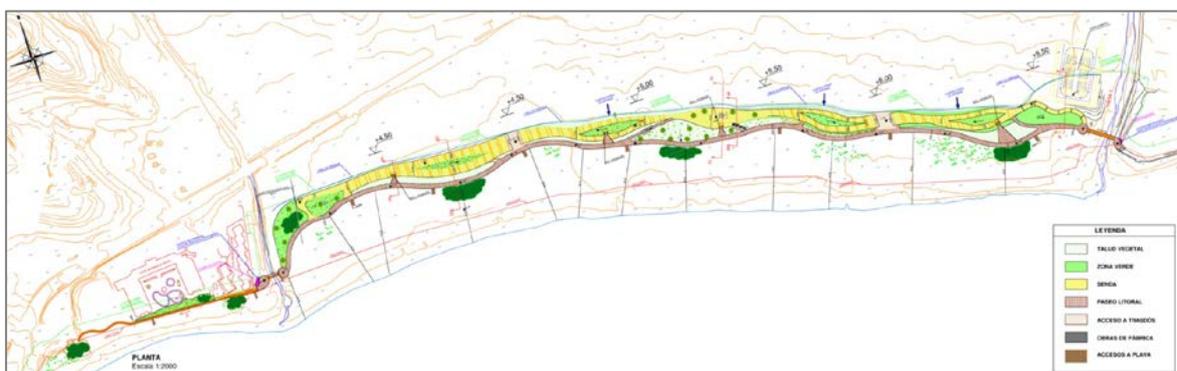
Por otra parte, las zonas de embarque y desembarque de los puentes diseñados sobre las desembocaduras de los ríos Seco y Chíllar han sido mejoradas mediante la implantación de pequeñas plazas que conectan los distintos paseos que parten de ellas.

Otra modificación sustancial con respecto a la alternativa 2 la constituye la consideración de la margen izquierda del río Seco como zona potencialmente inundable durante eventos de avenida, tratándose de un río sin encauzar limitado en su margen derecha por la presencia de un vial y las viviendas de la Urbanización Marinas de Nerja. Este hecho suscita, como medida cautelar, el diseño en su margen izquierda de una zona verde libre



de paseo como límite de protección fluvial, franja de 50 m desde el eje del cauce, respetando además la vegetación de ribera que crece junto al río.

Finalmente, con objeto de mejorar el tránsito de los usuarios, se ha procedido al ensanche del sendero litoral proyectado en la región occidental del Playazo, que pasa de tener 1.8 m de anchura a 2.8 m.



6.5 Valoración de alternativas

A modo de resumen, se muestra la valoración de las diferentes alternativas en la que los pesos, aunque similares, se han jerarquizado, dando mayor importancia en primer lugar al coste económico, a continuación y con el mismo peso, los criterios medioambiental y paisajístico, y en tercer lugar la funcionalidad; y en que la valoración se realiza de 0 a 5, siendo 0 nada valorado y 5 la máxima valoración, en relación al conjunto. El resultado de la valoración queda recogido en la siguiente tabla.

CRITERIO	Peso	Alternativa A1	Alternativa A2	Alternativa A3
Funcional	0.2	3	3	4
Medioambiental	0.25	2	4	4
Estético y paisajístico	0.25	2	3	4
Económico	0.3	2	3	4
VALORACIÓN CONJUNTA	---	2.2	3.3	4.0



7 SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta cumple de manera optimizada con los objetivos planteados en el proyecto tanto de carácter técnico como económico. De manera que se acondiciona el frente litoral de El Playazo, de cara a una mejor defensa de la costa y a potenciar su función lúdica, dando solución a los planteamientos de partida, que tienen en cuenta la cesión por parte del Ayuntamiento de Nerja de los terrenos agrarios ubicados en el trasdós de la playa del Playazo para su incorporación al DPMT, franja de 100 m correspondientes a la actual zona de Servidumbre de Protección entre las desembocaduras de los ríos Chillar y Seco; solucionan la falta de conexión peatonal entre el núcleo urbano de Nerja y este frente costero; se favorece la libre circulación al paso público peatonal de la Servidumbre de Tránsito, y se amplía la playa seca en algunos sectores de ésta.

La concepción de la supone una "retirada estratégica" de la costa, en que, se garantiza la libre circulación y uso público del DPMT y sus zonas de Servidumbre de Tránsito y Acceso al Mar, la ordenación de los usos del suelo, y que la playa pase de tener unos 30 m de ancho en el sector entre los ríos Chillar y Seco, a presentar una anchura media de 90 m, sin alterar la línea de costa ni la dinámica litoral, proyectándose su ampliación hacia tierra, y sin requerir la construcción de estructuras de defensa costeras (como puestas ser espigones o diques exentos), dada la estabilidad observada a través del estudio de su evolución.

La solución tiene dos partes claramente diferenciadas, una, denominada paseo superior, que será realizada a cargo del Ayuntamiento de Nerja y, la otra, Paseo inferior y adecuación de la playa, que será acometida por la Dirección General de Costas. En ésta última se incluye el Puente sobre el río Chillar de 6,0 m de anchura y 39 m. de longitud apoyado sobre dos estribos a ambos lados de la margen del río, así como el paseo peatonal de la zona Oeste, que se trata de un tramo de unos 300 m. de longitud de paseo peatonal de 2,8 m de ancho que discurre por la zona oeste de la playa de El Playazo. Se proponen como opciones de pavimento tramos en madera y tramos de pavimento de hormigón impreso. A su paso por el río Seco, el tramo salva el cauce del río con una



longitud de 40 m. sobre el mismo y una anchura de 3.0 m. Se destaca que las dimensiones de dicha pasarela así como sus condicionantes de diseño están condicionados por la realización del futuro encauzamiento del río Seco y parque fluvial, pendiente de realización y aprobación. Esta pasarela, de uso exclusivamente peatonal, tiene una luz de aproximadamente 40 m. y una altura máxima sobre el cauce de 2,0 m. Su pendiente es muy suave (1V:40H), entre la cota +3.0 y +2.0 m.

La descripción más detallada de la solución para cada una de las partes de la obra queda reflejada en el Documento N°2 Planos:

- *Plano 04. Planta solución propuesta. Paseo inferior*, para la obra de paseo inferior y pasarelas.
- *Plano 05. Planta solución propuesta. Paseo superior*, para la obra de paseo superior.

8 ANÁLISIS AMBIENTAL

La regulación estatal y autonómica en materia de evaluación ambiental están desarrolladas en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y Ley 7/2007 de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, respectivamente.

Según los criterios estipulados en el Anexo I de la normativa estatal, bajo los cuales quedan sometidos a procedimiento de "Evaluación Ambiental Ordinaria" determinados proyectos de infraestructuras, queda descartada la necesidad de tramitar ambientalmente el presente Proyecto a través de esta vía, no hallándose presente la zona de actuación en ningún Espacio Protegido.

Atendiendo a lo estipulado en esta Ley estatal 21/2013 de Evaluación Ambiental, el presente Proyecto estaría sometido a "Evaluación Ambiental Simplificada", atendiendo a los criterios especificados en el Anexo II, grupo 7 apartados e) y h) y grupo 9 apartado m), sí y sólo sí se cumple que:

1. El volumen de aportación de arena para la estabilización del borde costero supere los 500,000 m³ o bien se requiera la construcción de diques o espigones.
2. La obra destinada a estabilizar el borde costero suponga una alteración de la costa.



3. El cambio de uso del suelo se realice en una superficie igual o superior a 50 ha.

Atendiendo a la legislación autonómica, Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, el presente Proyecto estaría sometido a "Autorización Ambiental Unificada (AAU)", atendiendo a los criterios especificados en el Anexo I (modificado por el Decreto 356/2010, de 3 de agosto), grupo 7.7 y grupo 7.8, sí y sólo sí se cumple:

1. Que se trata de una obra costera destinada a combatir la erosión u obra marítima que pueda alterar la costa o la dinámica litoral, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras, cuando estas estructuras alcancen una profundidad de, al menos, 12 metros con respecto a la bajamar máxima viva equinoccial.
2. El volumen de aportación de arena para la alimentación artificial de la playa supera los 500,000 m³ o bien se requiere la construcción de diques o espigones.

El volumen de arena requerido para la ampliación de la playa proyectada, tanto para la solución escogida, como para todas las alternativas planteadas, es inferior a 500,000 m³, tal y como puede observarse en la tabla de mediciones expuesta a continuación, y por tanto inferior al volumen estipulado por la legislación de evaluación ambiental como criterio para sometimiento del Proyecto a esta tramitación.

MEDICIÓN	Unidad	Alternativa A1	Alternativa A2	Alternativa A3
Concepto 1: Creación y Restauración de la playa				
Desbroce	m ²	98000	71800	72500
Aporte de arena	m ³	39200	28720	29000
Concepto 2: Paseo marítimo inferior				
Pavimento rígido	m ²	21578	2874	2760
Pavimento flexible	m ²	0	785	850
Pasarela Oeste	m	18	17	17
Concepto 3 Paseo marítimo superior				
Zona verde+Talud vegetal	m ²	3000	18700	8100
Senda+Acceso a trasdós	m ²	6985	17083	31480
Obras de fábrica	ud	2	3	4
Pasarela Este	m	43	45	39



La transformación de los usos actuales del suelo, supone una reconversión de éstos que abarca una extensión de 12 ha, por lo que dista de alcanzar las 50 ha establecidas como límite para la tramitación ambiental del Proyecto por la normativa estatal.

Es así que, por los motivos expuestos, se desestima la necesidad de someter el presente Proyecto a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

9 PLAZOS DE EJECUCIÓN ESTIMADOS

Se estima un plazo de ejecución de las obras de unos 14 meses.

10 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA SOLUCIÓN

La Valoración del Presupuesto de Ejecución Material de la solución propuesta para este Proyecto Básico, por Capítulos, es indicada en la tabla como P.E.M.

Aplicando a estas cifras los porcentajes del 16% de Gastos Generales y 6% de Beneficio Industrial se obtiene el presupuesto de inversión, indicado en la tabla como P.I.

Si a esta cifra se le aplica el correspondiente 21% de IVA, se obtiene el Presupuesto de Base de Licitación, indicado en la tabla como P.B.L.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO						
DESCRIPCIÓN	P.E.M.	G.G. (16%)	B.I. (6%)	P.I. (PEM+GG+BI)	IVA(21%)	P.B.L. (PI+IVA)
Capítulo 1: Creación y Restauración de la playa	716.285,00 €	114.605,60 €	42.977,10 €	873.867,70 €	183.512,22 €	1.057.379,92 €
Capítulo 2: Paseo marítimo inferior	1.421.450,00 €	227.432,00 €	85.287,00 €	1.734.169,00 €	364.175,49 €	2.098.344,49 €
Capítulo 3: Paseo marítimo superior	3.734.051,08 €	597.448,17 €	224.043,06 €	4.555.542,32 €	956.663,89 €	5.512.206,20 €
TOTAL PROYECTO	5.871.786,08 €	939.485,77 €	352.307,16 €	7.163.579,02 €	1.504.351,59 €	8.667.930,61 €

Por lo que asciende la valoración general del Proyecto Básico a la expresada cantidad de OCHO MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.



11 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO 1. Antecedentes
- ANEJO 2. Estudios previos
- ANEJO 3. Geología y geotecnia
- ANEJO 4. Bases de diseño
- ANEJO 5. Estudio hidrológico e hidráulico
- ANEJO 6. Clima marítimo
- ANEJO 7. Estudio de inundación costera
- ANEJO 8. Evolución histórica de la costa
- ANEJO 9. Planeamiento y situación jurídico-administrativa
- ANEJO 10. Análisis ambiental
- ANEJO 11. Estudio de alternativas

DOCUMENTO N°2 PLANOS

- 1. Situación actual
- 2. Planta alternativas
- 3. Planta solución propuesta. Paseo inferior
- 4. Planta solución propuesta. Paseo superior
- 5. Planta general de secciones tipo
- 6. Secciones tipo
- 7. Pasarelas

DOCUMENTO N°3 PRESUPUESTRO

- Mediciones
- Presupuesto



12 CONCLUSIONES

El conjunto de la documentación aportada completa el Proyecto Básico que, además, justifica la no realización de trámite ambiental.

Valencia, Agosto de 2014

El Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos
Autor del Proyecto

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Jefe del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Joaquín Garrido Checa

Fdo.: Manuel Béjar Luque

