



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Proyecto básico de acondicionamiento de la fachada litoral de la playa de la Garrofera. Propuesta de alternativa “Ordenación del frente litoral” (T.M. Valencia)

Memoria

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería Civil.

Curso: 2015/16

Autor: Marcos Tudela Vicent

Tutor: José Cristóbal Serra Peris

Cotutor: José Alberto González Escriva

Valencia, junio de 2016



ÍNDICE:

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

2. OBJETO DE LA MEMORIA

3. EMPLAZAMIENTO

4. INFORMACIÓN GENERAL
 - 4.1 ANTECEDENTES
 - 4.2 ESTADO ACTUAL
 - 4.3 ESTUDIO FOTOGRÁFICO

5. ESTUDIOS PREVIOS
 - 5.1 BATIMETRÍA Y PLANIMETRÍA
 - 5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 5.3 CLIMATOLOGÍA
 - 5.4 CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL
 - 5.5 DESLINDE



-
6. PROBLEMÁTICA Y ESTUDIO DE LA SOLUCION
 7. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES
 8. GESTION DE RESIDUOS
 9. REPLANTEO
 10. SEÑALIZACION
 11. PROCEDIMIENTO Y PROGRAMA TRABAJOS
 12. PRESUPUESTO
 13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
 14. CONCLUSIÓN



1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El presente proyecto básico, “Proyecto básico de acondicionamiento de la fachada litoral de la playa de la Garrofera. Propuesta alternativa “Ordenación del frente litoral”. (T.M. Valencia) el cual tiene por objeto servir como Trabajo de final de grado, referente al Grado de Ingeniería Civil. Dicho proyecto ha sido realizado por: Tudela Vicent, Marcos.

Dicho proyecto tiene como objetivos principales:

- Retirada de ciertos aparcamientos y elementos de urbanización existentes.
- Recuperación del cordón dunar, aporte de arenas y perfilado de la duna de forma de recuperar la morfología y el volumen adecuado y así darle a la playa un carácter mas estable frente a temporales o la simple regresión que se desarrolla en el tramo.
- Conseguir mediante la alternativa escogida, una ordenación de la playa de la Garrofera disponiendo de los accesos necesarios a la playa, de un paseo que comunique el largo del litoral y de la adecuación de cerramientos y pasarelas para impedir la formación de senderos formados por el pisoteo de los visitantes.

Para ello se realizará un plan de ordenación de la zona, con el fin de conseguir el buen uso del espacio por parte de los visitantes protegiendo el ecosistema dunar y así pues favoreciendo la regeneración de la playa y dotarle de una vida útil de larga duración.



2. OBJETO DE LA MEMORIA

El objeto de la Memoria, lo que constituye el Documento n°1 de dicho proyecto básico es la realización de una descripción que comprenda la problemática actual de la zona, de la alternativa planteada y sus limitaciones.

Dicho proyecto básico contiene una parte realizada conjuntamente con dos compañeros más: Eduardo Valero Castilla y Sergio Martí Nicolas, en concreto, del Anejo 1 al Anejo 7. Y una segunda parte, la cual desarrolla la solución adoptada a la problemática de la zona, realizada de forma individual.

La parte desarrollada individualmente y objeto de dicha memoria es la correspondiente a la propuesta alternativa “Ordenación del frente litoral”.

3. EMPLAZAMIENTO

La playa de la Garrofera pertenece en su totalidad al término municipal de Valencia, Comunidad Valenciana,.

Se encuentra a una distancia de aproximadamente 9 Km al sur de Valencia y además está integrada dentro del Parque Natural de la Albufera.

Concretamente se encuentra entre la playa de El Saler , con la que limita al norte y con la Gola de Puchol al sur. La playa de la Garrofera tiene una longitud de 2700 metros de arena fina y está situada frente a la urbanización la Casbah.

En la siguiente figura se muestra una imagen de la zona de actuación.

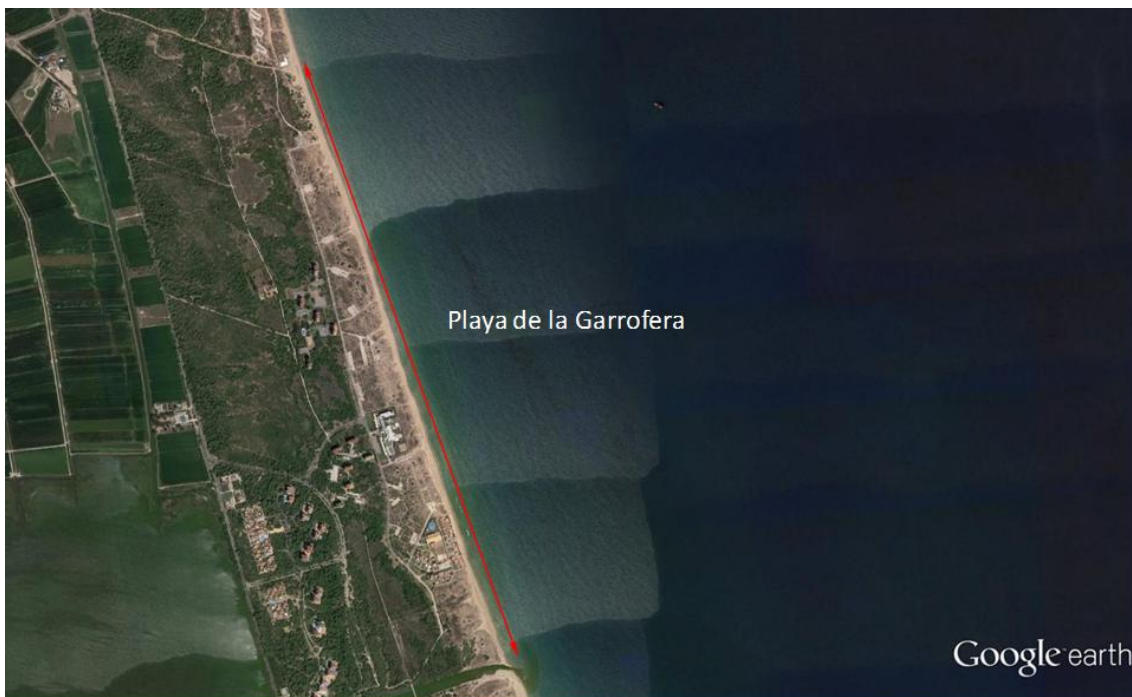


Figura 1: Playa de la Garrofera



Figura 2 : Playa de la Garrofera y playa de El Saler

En el Anejo nº1 de dicho proyecto básico, se puede consultar de una manera más detallada la información acerca de la zona y como acceder a ella mediante los distintos medios de transporte posibles, como automóviles, autobús o incluso mediante bicicleta.



4. INFORMACIÓN GENERAL

A continuación se expone la recopilación de información actual y anterior a la zona de actuación para obtener un conocimiento más preciso sobre la problemática presente que nos permita plantear una solución óptima.

4.1 ANTECEDENTES

Todo lo referente a los antecedentes de la zona se ha analizado en el Anejo nº1 del proyecto, en el cual se especifican las actuaciones realizadas hasta la fecha en lo que al estado de la playa y alrededores se refiere. En dicho Anejo se expone una de las principales causas de la evolución de la línea costera, el Puerto de Valencia, el cual se encuentra situado al norte de la zona afectada.

También están detalladas las últimas actuaciones en cuanto a regeneración de playa se refiere, siendo la última en el año 2013 después de que dos grandes embarcaciones quedaran encalladas a escasos metros de la costa.

4.2 ESTADO ACTUAL

Tal y como se expone en el Anejo nº1, la playa de la Garrofera hace una década contaba con aproximadamente 40 metros de anchura de playa seca, sin embargo, conforme ha transcurrido el tiempo, la línea de costa ha retrocedido. Además, las últimas aportaciones de material fueron realizadas para paliar los daños provocados por el encallamiento de las embarcaciones mencionadas anteriormente, no se dotó a la playa con más material del que había perdido por dicha acción.

Actualmente presenta 17 metros de anchura de playa seca y se encuentra en regresión debido a que el aporte de material sedimentario se ha visto reducido muy considerablemente.

4.3 ESTUDIO FOTOGRÁFICO

Se llevaron a cabo diversas visitas a la zona en cuestión con el fin de realizar un estudio fotográfico de manera que se recogiera la situación actual y problemática existente mediante imágenes.

Dicho estudio fotográfico se encuentra detallado en el Anejo nº 7: “Estudio Fotográfico”, el cual permite realizar un análisis e identificación de los problemas presentes en la playa de La Garrofera.

Se adjuntan diversas fotografías realizadas en la visita de campo.



Figura 3: Anchura playa de la Garrofera



Figura 4: Anchura playa de la Garrofera



En las figuras adjuntadas se observa la escasa anchura de playa (17 metros) y la proximidad existente entre el muro de la urbanización y el mar. Se puede apreciar la fuerte erosión de la línea de costa y el posible riesgo de afección a la urbanización en época de temporales.

5. ESTUDIOS PREVIOS

A continuación se exponen los estudios previos necesarios para el conocimiento de la zona desde el punto de vista ingenieril, de manera que se pueda plantear y desarrollar una solución que cumpla con todas las especificaciones impuestas por dicha información recabada en los siguientes estudios y ejecutarla.

5.1 BATIMETRÍA Y PLANIMETRÍA

En el Anejo nº 3 “Batimetría y Planimetría” se describe lo correspondiente a la batimetría de la zona y presenta un plano de aclaración en el que se pueden apreciar la información necesaria con respecto a las cotas de las profundidades del mar.

También se pueden consultar en el Plano nº 2 correspondiente al Documento nº 2 del proyecto básico en cuestión.

5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En cuanto a la geología y geotecnia de la zona de la Garrofera y el Saler, se puede consultar la información en el Anejo nº 2 “Geología y Geotecnia” donde figuran los estudios realizados sobre la zona en la que discurrirán las actuaciones.

Tal y como se define en el anejo correspondiente, en la zona de la playa se encuentran arenas finas silíceas lavadas, mientras que en la zona del interior se pueden encontrar arcillas y limos.

La topografía es sensiblemente horizontal, y las pendientes no son superiores al 5 por ciento en ninguno de los casos.

El área es totalmente estable, tanto naturalmente como bajo la acción del hombre, puesto que la capacidad portante está clasificada como media/alta.



5.3 CLIMATOLOGÍA

Las características climáticas de la zona de actuación son las correspondientes a la ciudad de Valencia, y todas ellas se pueden consultar en el Anejo n° 4 “Climatología”.

Dicho anejo contempla datos referentes a la temperatura media anual la cual es de 17,6 grados centígrados. Las precipitaciones alcanzan su máximo en la estación otoñal, por lo que los posibles temporales se producen en dicha época, las mínimas se producen en las estaciones de primavera y verano. En lo que a nieve se refiere, en la zona de actuación es muy inusual con un periodo de retorno de entre 10 y 15 años.

El clima mediterráneo es el que impera en Valencia y por lo tanto en la zona de actuación.

Por lo tanto, la época de primavera es la más indicada para realizar operaciones en la zona de actuación, puesto que en la época estival existe una gran afluencia de personas.

5.4 CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL

Los estudios realizados referentes al clima marítimo y dinámica litoral están presentes en el Anejo n° 5, en el cual se exponen todos los factores influyentes o condicionantes de los procesos en el litoral.

Los factores o agentes climáticos destacados en el anejo son el oleaje, el régimen de vientos y las corrientes.

En cuanto a los oleajes de carácter general se ha determinado dicho anejo una altura de ola media inferior a 1 metro, a lo largo del año predominan situaciones de baja energía. Durante el otoño e invierno es cuando más probabilidades hay de que se den situaciones de alta energía.

La dirección predominante de los vientos es Oeste y alcanzan una velocidad media anual aproximada de 8 m/s, sin embargo en la época estival, los vientos rolan hacia las direcciones de componente Este.

Estos factores climáticos son fundamentales para determinar la dinámica litoral. El transporte sólido litoral transcurre en dirección Norte-Sur y la zona de actuación está situada al sur del puerto de Valencia, lo que supone ser una barrera al transporte de sedimentos el cual es 65.000 m³/año en dicha dirección.



5.5 DESLINDE

El deslinde está descrito en el Anejo nº 6, el cual aporta la información acerca del Dominio Público Marítimo Terrestre puesto que debe sentar las bases con el objeto de promover una protección eficaz sobre la costa y dominio privado.

En dicho anejo se puede encontrar de manera detallada las delimitaciones de la zona de actuación.



6. PROBLEMÁTICA Y ESTUDIO DE LA SOLUCION.

A lo largo de los 2,4 km de longitud donde discurre nuestra área de actuación se pueden diagnosticar las siguientes problemáticas :

- Falta de volumen en las dunas y una morfología muy irregular.
- Exceso de bolsas de aparcamiento.
- Inexistencia de un paseo que comunique el largo del litoral.
- Perdida de vegetación, necesidad de repoblación.
- Ecosistema dunar muy degradado.
- Gran densidad de senderos formados por el pisoteo.
- Alto grado de urbanización en un tramo en concreto.

A la hora de realizar una obra suelen darse una serie de condicionantes comunes pero además se suman a ellos algunos por el contexto socio económico que se desarrolla en el área de estudio.

Los condicionantes más significativos a la hora de acometer la ordenación del frente litoral son los siguientes:

- Plazo y calendario.
- Climatología.
- Interferencia con la población.
- Alto valor ambiental

Frente a todos estas tipologías de problemática y al estar frente a una obra que discurre a través de 2,4 km de distancia, con el fin de no obstruir durante demasiado tiempo el acceso a la playa se decidió realizar la obra por tramos.

En concreto se realizarán 4 tramos agrupados según el avance desde el Sur hacia el Norte, según ciertos criterios que permitan la compatibilidad de actividades de forma que la obra se pueda realizar de la forma más eficaz posible.



Ilustración 1: Tramificación del área de estudio

La localización donde se va a realizar la actuación es un foco de turismo, con lo que nos limita el calendario para realizar la ordenación de la playa teniendo que operar en otra estación que no sea durante el verano.

Por otra parte cabe destacar que al realizarse en un entorno de alto valor ambiental, las operaciones deberán ser planificadas de forma que durante la ejecución no se produzca un impacto negativo sobre el ecosistema dunar.

Existen viviendas y urbanizaciones muy próximas a la línea de costa las cuales se construyeron durante los años 70, habrá que tener cuidado especial con la población de las urbanizaciones (riegos para disminuir el nivel de polvo) y realizar una buena señalización de los caminos de acceso y las zonas de prohibida entrada para personas ajenas a la realización de las obras.

Puesto que se realizan labores como la revegetación, la estacionalidad y condiciones climáticas afectarán a nuestra planificación de la obra.

Frente a un problema siempre existen diferentes soluciones, en este caso se va a desarrollar la que pensamos es la más acertada frente a los problemas y los condicionantes que se nos presentan.



- Para hacer frente a la falta de volumen en las dunas y a una morfología catalogada de irregular se verterán los m³ necesarios en las zonas de déficit y se complementará con un perfilado de la duna y la colocación de captadores y su posterior revegetación para que a lo largo de los posteriores años la duna no solo se mantenga si no que ella sola sea capaz de aumentar en volumen.
- Cuando estudiamos el exceso de bolsas de aparcamiento en la zona nos dimos cuenta de que se diseñaron para atender la demanda que habría surgido si dicho tramo se hubiese urbanizado como se preveía. Así pues comprendimos que puesto que queremos preservar este espacio natural es conveniente la eliminación de los que consideremos que no contribuyen a ello.
- Incluso se podría decir que la falta de cerramiento en la zona y en concreto en los aparcamientos permite a cada uno de los transeúntes poder tomar el camino que ellos consideren para el acceso a la playa con lo que se potencia la formación de senderos que desajustan el ecosistema dunar.
Cuando se trata de cerramientos existe una amplia diversidad de tipologías, únicamente se han detallado las que mejor se adaptaban a nuestro entorno y objetivos establecidos en el anejo nº 8 "regeneración dunar".
- Para facilitar el movimiento de las personas y proporcionar un buen reparto de las mismas en la playa se ha pretendido permitir el acceso a la playa cada 200 metros y situar una bolsa de aparcamiento cada 500 metros. Con el mismo fin se ha dispuesto de un paseo que transcurre por detrás del cordón dunar, en este caso se trata de un paseo de aspecto natural, es un paseo de madera con ancho y pendientes para discapacitados físicos el cual está elevado de la superficie para provocar un menor impacto en el ecosistema dunar y además permitir la dinámicas de transporte por acción eólica. El paseo conecta las diferentes zonas de la playa y también las distintas bolsas de aparcamiento.
- En cuanto a la degradación del sistema dunar, comentar que es el resultado de la suma de las problemáticas anteriormente desarrolladas. Una vez realizadas todas las actuaciones con la intención de dotar al espacio de un carácter natural se procederá a la eliminación de los senderos, especies invasoras y una posterior revegetación de ciertas especies descritas en el anejo de "Regeneración dunar".

Comentar que otro de los objetivos ha sido informar y sensibilizar a la sociedad de que es un espacio de todos el cual requiere de un buen uso y de entre todos ser capaces de preservarlo, con tal fin se realizaran campañas informativas en periódicos, internet, folletos y carteles informativos en la misma zona.



7. PROCEDENCIA DE MATERIALES

La procedencia de los materiales es un aspecto a tener muy en cuenta a la hora de planificar y gestionar los programas de trabajo, para ello lo primer es tener conocimiento de los materiales a considerar:

- Aporte de arenas.
- Material para los captadores.
- Revegetación.

El aporte de las arenas vendrá suministrado de una playa situada más al sur llamada el Perellonet situada a aproximadamente 7 km, donde se extraerá de la misma, la cantidad requerida. Se conoce por estudio y por otras obras realizadas que el tamaño de la arena es compatible con la de la Garrofera.

En cuanto al material para los captadores y para la revegetación como se ha realizado en otros proyectos en ese frente litoral se contara con la ayuda de la oficina técnica de la Devesa.

8. GESTION DE LOS RESIDUOS.

Durante la evolución de la obra es normal la acumulación de material que denominamos residuos puesto que ya no ofrece ningún interés de tipo funcional.

Es por ello que se dispone de un anejo llamado " gestión de residuos" el cual propone para cada uno de los materiales clasificados como residuo un plan o la gestión de los mismos.

Según el tipo de material se llevara a diferentes localizaciones es fundamental conocer antes de ponerse a realizar la obra dicha localización de forma que las actividades estén perfectamente coordinadas.

En nuestro caso solo tendremos pavimentos, zahorras materiales presentes bajo los aparcamientos y caminos y finalmente del material del que estén compuesto los servicios ya sea hormigón o PVC



9. REPLANTEO

El objeto del anejo nº "Replanteo" es proporcionar información detallada y necesaria para la ubicación de las obras, en este caso, para la ubicación de los puntos por donde pasara el trazado del paseo en concreto.

Puesto que es una obra lineal se podría definir una infinidad de puntos, en este caso hemos optado por hacer referencia a 12 puntos que consideramos son lo relevantes para poder acometer la actuación sin mayores problemas.

Se han designado dichos 12 puntos porque representan una posición estratégica respecto de puntos de vista de planificación y de diseño del mismo.

10. SEÑALIZACION

La señalización juega un papel importante durante la ejecución de la obra y también una vez esta ya ha finalizado. Podemos discernir entre la señalización para la obra de forma que solo se permita entrada a personal autorizado, se avise a los conductores y viandantes de los diferentes peligros que existen. Aunque por otra parte tenemos las señalizaciones y carteles informativos que se dispondrán al finalizar la misma de forma que se conciencie al ciudadano sobre el alto valor ambiental y el interés de todos por preservarlo, mostrar de una manera simplificada la justificación de la actuación y proporcionar las bases para un buen uso de la playa y el ecosistema dunar.



11. PROCEDIMIENTO Y PROGRAMA DE TRABAJOS

Respecto del proceso llevado a cabo y el programa de trabajos de las diferentes actividades se encuentran descritas en el anejo nº 11 "Plan de obra".

Como se comentaba anteriormente los condicionantes nos van guiando para obtener una fecha de inicio de las obras y de finalización, asegurando en este caso terminarlas antes de verano y teniendo en cuenta la climatología para la labor de revegetar. Por ello se propone como inicio de la obra el día viernes 09/12/16 de forma que cuando se comience con las labores de revegetar las condiciones para las mismas sean las más favorables.

Al estar en una actuación con tanto recorrido para cada uno de los tramos descritos se procederá de forma semejante ya que se han seguido ciertos criterios de base:

- Las labores comenzaran de la parte más cercana a la ribera del mar hacia el interior.
- El trazado del paseo puede dificultar el paso de las maquinarias en el caso de necesidad de aporte de arenas y perfilado de la duna, con lo que es preciso coordinar ambas actuaciones.
- Si el tramo requiere de reconstrucción dunar, entonces las labores de aporte arena, perfilado colocación de captadores y revegetación serán las encargadas de corregir dicho problema en ese mismo orden.
- La última actuación será la de revegetar y limpieza de la obra de forma que la zona quede lo más natural y aseada posible.
- Se intentaran utilizar las bolsas de parking y caminos para paso de la maquinaria de forma que no se produzca un impacto negativo sobre la zona, incluso también para posible acopio si se requiere.
- La colocación de ciertos cerramientos es una tarea independiente, existen algunos los cuales se debe esperar a la finalización de las distintas demoliciones.
- Las demoliciones irán seguidas de la actividad de carga de materiales sueltos sobre camión y llevada vertedero de forma de acumular el mínimo contenido de residuos en el área de actuación.

Hemos intentado dar unas pinceladas sobre los criterios a seguir durante la ejecución de la obra, en el anejo de planificación se encuentra toda la información mucho más detallada.

Con todo ello al realizarse la obra por tramos, la duración de la misma se ve incrementada teniendo prevista su finalización para el día 23/05/17.



12. PRESUPUESTO

El presupuesto está definido en el Documento nº3 del proyecto básico y se ha realizado en base al estudio de precios de las unidades actualmente presentes en las bases de datos del mercado.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS	4.000,00	0,57
02	DEMOLICIÓN.....	120.289,72	17,04
03	ACTUACIONES	528.510,00	74,88
04	SEÑALIZACIÓN	2.036,48	0,29
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	13.000,00	1,84
06	SEGUIMIENTO MEDIO AMBIENTAL	25.000,00	3,54
07	SEGURIDAD Y SALUD	13.000,00	1,84
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		705.836,20	
	13,00 % Gastos generales.....	91.758,71	
	6,00 % Beneficio industrial	42.350,17	
SUMA DE G.G. y B.I.		134.108,88	
	16,00 % I.V.A.	134.391,21	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		974.336,29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		974.336,29	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

, a 9 de junio de 2016.

El promotor

La dirección facultativa



12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO BÁSICO

Documento nº1 Memoria

- Anejo nº 1 : Situación Actual

- Anejo nº 2 : Geología y Geotecnia

- Anejo nº 3: Batimetría y planimetría

- Anejo nº 4: Climatología

- Anejo nº 5 : Clima Marítimo y Dinámica litoral

- Anejo nº 6 : Deslinde

- Anejo nº 7 : Estudio Fotográfico

- Anejo nº 8 : Regeneración dunar.

- Anejo nº 9 : Procedencia de materiales

- Anejo nº 10: Señalización.

- Anejo nº 11 : Gestión de residuos

- Anejo nº 12 : Plan de obra

- Anejo nº 13 : Replanteo



Documento n° 2 Planos

- Plano n° 1 : Situación y emplazamiento.
- Plano n°2 : Batimetría.
- Plano n°3 : Situación actual.
- Plano n° 5: Solución Tramo 1
- Plano n° 6: Solución Tramo 1
- Plano n° 7: Solución Tramo 2
- Plano n° 8: Solución Tramo 2
- Plano n° 9: Solución Tramo 3
- Plano n° 10: Solución Tramo 3
- Plano n° 11: Solución Tramo 4
- Plano n° 12: Solución Tramo 4
- Plano n° 13: Solución Tramo 5
- Plano n° 14: Solución Tramo 5
- Plano n° 15: Solución Tramo 6
- Plano n° 16: Solución Tramo 6
- Plano n° 17: Solución Tramo 7
- Plano n° 18: Solución Tramo 7
- Plano n° 19: Solución Tramo 8
- Plano n° 20: Solución Tramo 8
- Plano n° 21: Detalle captadores.
- Plano n° 22: Detalle cerramientos.
- Plano n°23: Acotado para la retirada de servicios.



Documento nº 3 Presupuesto

- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Mediciones y Presupuesto.
- Resumen del presupuesto



13. CONCLUSIÓN

Con todo ello, se concluye la memoria que a su vez con el Documento nº 2 PLANOS, con el Documento nº 3 PRESUPUESTO, y los correspondientes Anejos, se constituye el “ PROYECTO BÁSICO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA FACHADA LITORAL DE LA PLAYA DE LA GARROFERA. PROPUESTA DE ALTERNATIVA “Ordenación del frente litoral” (T.M. VALENCIA) queda definido para ser presentado como Trabajo final de grado.

Valencia, Junio de 2016

Autor del proyecto básico: Tudela Vicent, Marcos.