

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1.- Alcanar y su costa	2
2.2.- Descripción de la zona de actuación	3
2.3.- Problemática de la situación actual	3
2.4.- Objetivos principales del proyecto	3
3.- DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO	3
4. ESTUDIOS BÁSICOS PAR LA SELECCIÓN DE SOLUCIONES	6
4.1.- Estudio topográfico y batimétrico	6
4.2.- Estudio geológico	7
4.2.1.- Litoestratigrafía	7
4.2.2.- Geomorfología costera	7
4.3.- Estudio de dinámica litoral	8
4.3.1- Parámetros hidrodinámicos	9
4.3.2.- Análisis morfodinámico del tramo de estudio	10
4.3.3.- Conclusiones del estudio de dinámica litoral	10
4.4.- Estudio del patrimonio histórico	11
5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. ACRIP	13
5.1.- Selección del tipo de sección para el paseo marítimo	13
5.2.- Selección de la tipología de obras marítimas complementarias a la regeneración de playa	15
6.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN EL PRESENTE PROYECTO	18
6.1.- División de la solución en 6 tramos	18

6.2.- Descripción detallada de los tramos	19
6.2.1.- Zona 1	19
6.2.2.- Zona 2	20
6.2.3.- Zona 3	21
6.2.4.- Zona 4	21
6.2.5.- Zona 5	23
6.2.6.- Zona 6	24
6.3.- Regeneración de playas	26
6.3.1.- Emplazamiento	26
6.3.2.- Ancho de playa	27
6.3.3.- Árido usado en la recarga	27
6.3.4.- Perfil de las playas regeneradas	28
6.3.5.-Volumen de grava a aportar	28
6.3.6.- Estado de las playas una vez hecha la regeneración	29
6.3.7.- Resumen de la regeneración de playa	30
6.4.- Cálculo de las obras marítimas	30
7.-EXPROPIACIONES	31
8.- ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL	31
8.1.- El paisaje	31
8.1.1.- Unidades de paisaje	34
8.1.2.- Valoración de la calidad del paisaje	
8.2.- Vegetación	34
8.3.- Fauna	35
9.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	36
9.1.- Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos	36

9.1.1.- Fase de Construcción	36
9.1.2.- Fase de Explotación	36
9.2.- Identificación de impactos. Matriz causa-efecto.	36
9.3.- Valoración cualitativa de los principales impactos ambientales detectados	39
9.4.- Medidas preventivas y correctoras	41
10.- SEGURIDAD Y SALUD	41
11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN	41
12.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	41
13.- DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	42
14.- PLAZO DE GARANTÍA	42
15.- PRESUPUESTO DE LA OBRA	42
16.- DECLARACIÓN DEL OBRA COMPLETA	43
17. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	43
18. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	43
19.- CONCLUSIONES	45

1.- INTRODUCCIÓN

Alcanar es un municipio de Cataluña, España. Perteneciente a la provincia de Tarragona, en la comarca del Montsiá. Según datos de 2008 su población era de 10.510 habitantes. Es el municipio más meridional de Cataluña, situado en el límite con la Comunidad Valenciana. Incluye el antiguo pueblo de pescadores de Las Casas de Alcanar, así como los núcleos de la Selleta y Alcanar Playa.

El desarrollo futuro de un recorrido peatonal en la zona norte del T.M. de Alcanar crearía un pasillo continuo entre éste municipio y el de Sant Carles de la Rápita, uniéndose al paseo marítimo de este último; de este modo la tierra firme de la comarca podrá entenderse unitariamente, ayudando a un desarrollo turístico más acorde con los tiempos y a la generalización de *la conciencia ecológica y sostenible*.

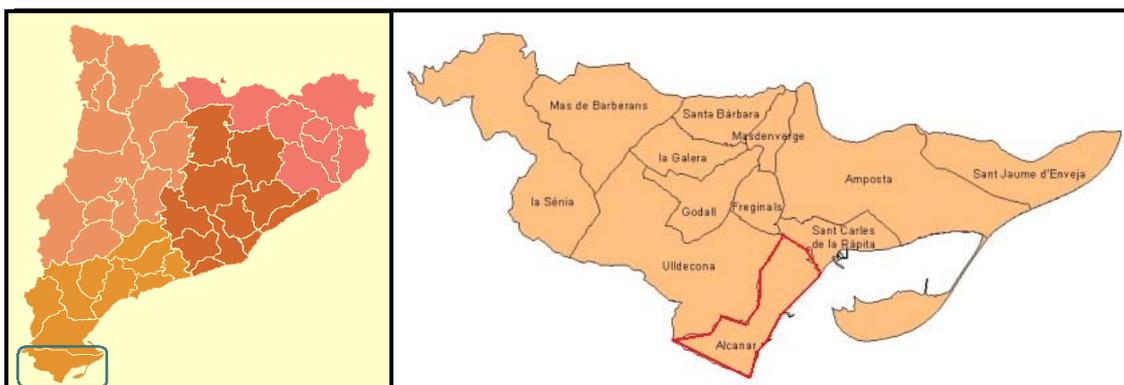


Figura 1: Localización del T.M. de Alcanar

El presente proyecto denominado “*Proyecto de paseo marítimo y regeneración de costa en el T.M. de Alcanar (Tarragona)*”, se desarrolla en el sector norte del T.M., definido entre el puerto de las Casas de Alcanar (límite sur) y el espigón de la playa de Maricel (límite norte).

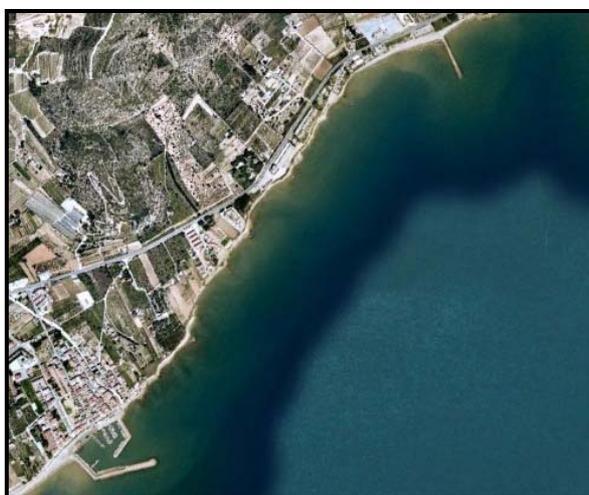


Figura 2: Imagen aérea del tramo de litoral donde se enmarca el proyecto

2.- CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1.- Alcanar y su costa

La costa del municipio de Alcanar se presenta morfológicamente conformada como acantilados, de altura variable, llegando hasta los 8 metros de altura sobre el nivel del mar, y de algunas playas de gravas naturales junto a otras de arena (la más cercana al núcleo de población, la playa de la planta cementera).

La geomorfología de los acantilados responde a la de un conglomerado, resultado de la compactación de depósitos detríticos y arcillas. Debido a la acción marina la costa sufre graves problemas de erosión, con retrocesos en algunos puntos de hasta 2 metros en un lapso de 10 años.

El municipio de Alcanar tiene una tradición agrícola muy importante, y muy cerca de la línea de costa se encuentran zonas cultivadas: tanto huertos como zonas de secano.

El desarrollo turístico empezó con la ampliación del puerto pesquero de Las Casas y con el inicio del desarrollo de la construcción turística interna. En los años 70 muchos terrenos cultivados se transformaron en terrenos urbanizados. La franja estrecha que se halla entre la costa y la carretera N340 ha sido muy afectada por las urbanizaciones. Las edificaciones son principalmente casas unifamiliares, bungalows, campings, casas en hilera, todas destinadas a un uso estival, a veces muy cerca de la playa.

El territorio ha sido sometido a una intensa transformación, adquiriendo importancia turístico – económica al mismo tiempo que se ha visto afectado por crecientes problemas de erosión, y por tanto se presenta la necesidad de una actuación de **gestión integral de la costa**, basada básicamente en tres aspectos: defensa de la costa a través de la ingeniería de costa, creación de un recorrido peatonal y la repoblación botánica para la recuperación del medio ambiente degradado.

2.2.- Descripción de la zona de actuación

El proyecto se desarrolla en un tramo de litoral que el Ministerio de Medio Ambiente define *de primer nivel*, en relación a la dificultad de aplicación de la Ley de Costas, pues en este tramo la franja de servidumbre de tránsito presenta ocupaciones leves, y por consiguiente serán necesarias menos expropiaciones y /o demoliciones para respetar la normativa vigente.

El tramo escogido es también un tramo autónomo, es decir, que su total realización no está condicionada por ninguna otra actuación.

El paseo comienza al sur conectándose con una zona verde situada en la franja de protección de la costa, correspondiente a una zona de nueva urbanización residencial, actualmente en proceso de realización por parte de la Generalitat de Catalunya a través del INCASOL, y acaba al norte justo en el espigón de la playa de Maricel.



Figura 3: Vista del puerto desde la zona donde se inicia el paseo

Dicho tramo se sitúa entre el núcleo de *Las Casas de Alcanar* y el puerto de la cementera, con un desarrollo de 1870 metros, y se caracteriza por:

- Presencia al sur del puerto deportivo de *Las Casas de Alcanar*;
- Tramos de costa con uso agrícola, sometidos a fortísima erosión marina ;
- Zonas urbanizadas fuera del núcleo urbano, muy cerca de la línea de costa; también afectadas por la regresión de la costa;
- La playa de “La Punta”, prácticamente desaparecida por la erosión;
- Tramos de costa en fuerte erosión cerca del trazado de la carretera Nacional 340;
- Una playa formada por gravas, generada por un espigón realizado en los años 90, la *playa de “Maricel”*;

2.3.- Problemática de la situación actual

El proyecto se propone afrontar las siguientes cuestiones:

- Ocupación ilegal de la zona de servidumbre de tránsito (6m)
- Erosión acentuada de algunos tramos de costa;
- Ausencia de articulada relación entre el suelo urbanizado y la línea de costa;

- Ausencia de accesos y recorridos peatonales;
- Fuerte contaminación ambiental causada por la presencia de una fábrica de cemento.

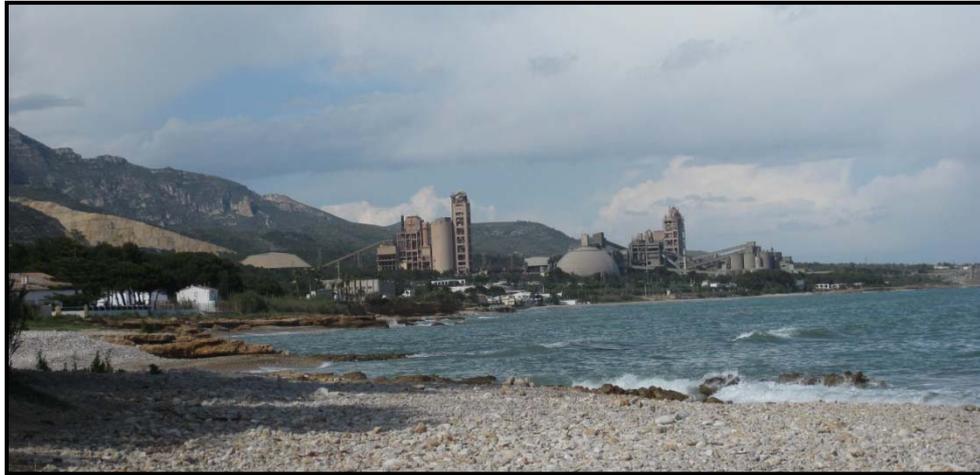


Figura 4: Fábrica de cemento

2.4.- Objetivos principales del proyecto

- 1.- Defensa de la línea de costa;
- 2.- Regeneración paisajística; Regeneración de las playas;
- 3.- Creación de un recorrido ciclo-peatonal; Articulación de las caóticas intervenciones edificatorio-urbanísticas; Dotación de servicios.

3.- DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS BÁSICOS DE PROYECTO

El proyecto propone la creación de un paseo marítimo capaz generar una nueva línea litoral que se adecue a las necesidades, ambientales, habitacionales, lúdicas, turísticas... actuales de la población tanto de Alcanar como de sus zonas contiguas.

A lo largo del paseo se recuperan viejos accesos en desuso, se sitúan nuevos accesos, áreas de aparcamiento, de descanso, miradores, zona de servicios a las playas existentes y a las playas regeneradas, y se propone asimismo la regeneración de la vegetación autóctona a lo largo de todo el recorrido.

Algunas áreas tienen carácter más ecológico, cuando predomina el entorno natural, otras un carácter más urbano, cuando la densidad urbanizadora es mayor.

Las áreas de carácter ecológico se desarrollan con nueva vegetación y materiales naturales (“*sauló*”, madera...), mientras las áreas situadas junto a las urbanizaciones existentes se materializan en terrazas pavimentadas.

En ambas se propone la plantación de especies vegetales autóctonas y resistentes al medio marino, con el objetivo de recuperar el carácter agrícola y natural del paisaje.

Los fenómenos erosivos se presentan sobre todo a consecuencia de los temporales invernales, facilitados por la debilidad de la naturaleza geológica de la costa. El fuerte oleaje de los temporales ataca las bases de los acantilados, que acaban por ceder por su propio peso.



Figura 5: Cala erosionada en la costa de Alcanar

En algunas zonas se propone retrasar el acantilado, realizando una sección en talud más inclinada con escolleras artificiales y vegetación, y en otras se complementa la estabilidad colocando gravas, procedentes de canteras del lugar, en su base, para hacer romper el oleaje antes de que rompan en el acantilado, regenerando así también la playa desaparecida.

En el tramo de la *playa de la Punta*, donde la N340 se halla más cercana a la línea de costa, existe una zona sin urbanizar, con importantes fenómenos de erosión. Este es uno de los pocos tramos donde la vista del mar es directa. Aquí se propone la realización de una obra marítima con regeneración de playa con gravas, y asimismo se realizarán aterrazamientos para estabilizar los taludes tras la playa. En la zona superior se propone una zona de aparcamiento y servicios.



Figura 6: Vista de la playa de la Punta, en su zona sur, desde el mar

Otra zona con vista directa al mar, y por lo tanto no urbanizada, es la *playa de Maricel* creada en los años 90 tras la construcción de un espigón realizado por el Ministerio de Medio Ambiente ante la fuerte erosión de la costa causada por el espigón del puerto de la cementera. Aquí se propone una área dotada de aparcamiento, servicios, miradores, zonas pavimentadas, todo ello en dos niveles, adaptándose al desnivel del terreno. La *playa de la cementera* es la única playa de arena existente, formada como consecuencia de la realización del puerto de la fábrica.

El paseo se caracteriza por un punto de partida, Las Casas de Alcanar, y un final, el espigón de la playa de Maricel, creando un conjunto dotado de una identidad completa. El proyecto constructivo de desarrolla entonces entre los mojones M-235 y M-193 del deslinde.

4.- ESTUDIOS BÁSICOS PAR LA SELECCIÓN DE SOLUCIONES

4.1.- Estudio topográfico y batimétrico

Para poder trabajar con estudios topográficos y batimétricos se ha recurrido a documentos realizados por empresas públicas o privadas que en su origen tenían otro menester, y así poder obtener una información lo suficientemente fidedigna con el fin de redactar el presente Proyecto Final de Carrera.

Los recursos empleados para la obtención de la topografía han sido:

- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC): Por medio del ICC se ha obtenido un mapa topográfico en formato digital escala 1:25000.

- Ayuntamiento de Alcanar: Por medio de la concejalía de urbanismo del ayuntamiento del municipio se ha conseguido cartografía de detalle en formato digital. Se dispone de cartografía 1:1000.

Mientras que la batimetría procede de la Delegación de Costas de Tarragona del Ministerio de Medio Ambiente.

4.2.- Estudio geológico

El estudio se ha realizado en base a información bibliográfica disponible y a la documentación facilitada por los organismos consultados, principalmente la Concejalía de Urbanismo del Ayuntamiento de Alcanar, que nos ha permitido consultar un documento realizado por la empresa Conaima S.L. del año 2002.

Para la caracterización geológica el área de estudio ha sido definida como la zona costera del término municipal de Alcanar. A fin de determinar los límites de esta área se ha utilizado la cartografía escala 1:25.000 existente. Dicha área de estudio se extiende por la franja litoral existente entre los sectores I y III de la hoja nº 547 (Alcanar) del Instituto Geográfico Nacional.

4.2.1.- Litoestratigrafía

Nos encontramos en el área de estudio con dos unidades litoestratigráficas:

- Grandes acumulaciones de cantos rodados calizos con potentes intercalaciones arcillosas, que constituyen la llanura litoral de Alcanar - Les Cases de Alcanar.
- Un “pie de monte” de gran importancia en la región, constituido por potentes acumulaciones de materiales detríticos como conglomerados, gravas, arenas y arcillas procedentes de una intensa abrasión de los relieves calizos cercanos, abarcando en nuestra zona desde la población de Les Cases hasta Sant Carles de la Ràpita.

4.2.2.- Geomorfología costera

El litoral de la zona de estudio se caracteriza por formar parte de la bahía de los Alfaques (constituida por la parte sur del Delta del Ebro), por lo que en la zona norte la plataforma alcanza los 10 metros de profundidad muy lejos de la costa, mientras que en la zona sur la plataforma tiene mayor pendiente alcanzándose a menos de 1500 m desde la costa dicha profundidad.



Figura 7: Situación de Alcanar en relación con los Alfaques

La morfología costera se caracteriza por la presencia de pequeñas calas intercaladas a mesetas y rocas. Las playas son principalmente de grava, resultado del lavado de la arcilla del conglomerado que conforma el terreno costero. El terreno presenta desniveles de hasta 7 metros, a lo largo del desarrollo del proyecto considerado.

La zona del estudio, de unos 3 km de longitud desde el Puerto de Les Cases de Alcanar-Puerto Cementera, está condicionada por la existencia de la Playa del Trabucador y península adyacente, pertenecientes al Delta del Ebro y situadas al nordeste, que le ofrecen protección frente a los temporales que provienen de esa dirección.

En esta zona la costa consta de pequeñas calas entremezcladas con zonas de laja y sustrato duro; la zona más próxima al Puerto de Les Cases de Alcanar presenta algunos problemas de socavación, que desaparecen conforme se aproxima al Puerto de la Cementera, donde se ha formado una playa de aceptables dimensiones. Tramo situado, en su mayoría, en terrenos urbanos o urbanizables por lo que la problemática relacionada con la erosión se hace más notoria.

4.3.- Estudio de dinámica litoral

El trabajo abarca un tramo de costa de unos doce kilómetros, correspondientes al T.M. Alcanar, y es la dimensión adecuada para un estudio de carácter general que permite detectar y analizar las características y los comportamientos morfodinámicos de la zona.

La documentación utilizada en el Estudio de dinámica litoral es la proporcionada por el Servicio de Costas de Tarragona.

4.3.1- Parámetros hidrodinámicos

Nivel del mar

La variación del nivel del mar se puede considerar despreciable a los efectos de un modelo de propagación de oleaje, por lo que el nivel cero corresponde al de los perfiles de batimetría obtenidos y presentados en el anejo 3 de este proyecto.

Direcciones del oleaje.

Esta es una zona especial, pues es una zona protegida por **Punta de la Banyà**, lo que implica que la zona de estudio está protegida frente a los oleajes procedentes de la franja direccional comprendida entre el Norte (N) y el Noreste (NE), por esto se puede reducir el número de casos a considerar en los estudios, pues se toma el NE como dirección límite.

La dirección S 87.1 E (prácticamente dirección Este) es representativa de los oleajes más frecuentes (E), mientras que la dirección S 22.9 W es representativa de los oleajes (SW y SSW), que se presentan con frecuencias que no llegan a las del Este, pero que son notorias para la zona. Los demás casos intermedios se pueden obtener mediante la dirección S 45.0 E (SE).

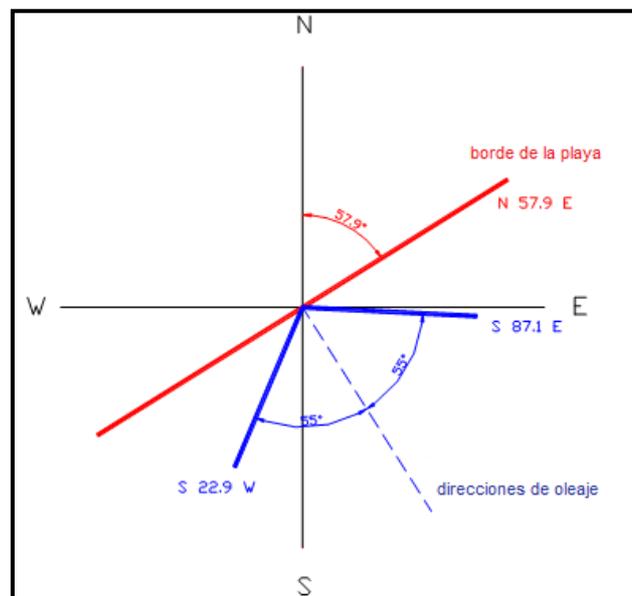


Figura 8: Direcciones de oleaje a considerar

4.3.2.- Análisis morfodinámico del tramo de estudio

Comportamiento en perfil

Los temporales de altura de ola propagada a la costa relativamente baja, alrededor de 1,5 metros y períodos $T=6$ segundos, producen importantes retroceso de la línea de costa, transportando sedimentos hacia el mar. En cambio los temporales de altura de ola propagada a la costa relativamente alta, alrededor de 3,5 metros y períodos próximos a 10 segundos, descargan su energía en zonas más alejadas de la costa produciendo rellenos en la zona próxima a tierra.

Esto se traduce en una alternancia entre dos estados: el primero, provocado por temporales que causan fuertes erosiones en el pie del talud (fenómeno irreversible) y transporte de material mar adentro y el segundo, provocado por temporales que producen un proceso inverso rellenando zonas excavadas por los primeros.

La circunstancia de que los temporales que transportan el sedimento en dirección al mar, de menor energía, manifiesten su influencia en zonas próximas a la línea de costa, mientras que los que lo hacen en sentido inverso, de más energía, lo manifiestan en zonas más alejadas, explica que los materiales de granulometría gruesa permanezcan en la línea de costa mientras que los finos se estabilicen en zonas más alejadas.

Comportamiento en planta

Para alturas de ola que oscilan entre los 3 y 5 metros, con periodos altos, el transporte sedimentario se hace evidente en la costa de Alcanar. La zonas más perjudicadas son las que se denominan playa de la Punta y playa de Maricel, que se encuentra en la zona norte del puerto de les Cases de Alcanar. La dirección S 22.9 W, con un ángulo de 35° es la que genera un transporte mayor a igualdad de condiciones de resto de variables. La playa de la Punta efectivamente se ve altamente perjudicada por este tipo de oleajes, pero la playa de Maricel no, pues cuenta con un espigón de los años 90 que evita este transporte.

Este tipo de oleaje sin embargo no afecta a la zona de playa próxima, en su cara norte, al puerto de las Casas de Alcanar, pues queda precisamente en su zona de sombra y lo protege de este tipo de temporales.

4.3.3.- Conclusiones del estudio de dinámica litoral

El sistema de corrientes está situado en la “zona de sombra”, creada por la península de los Alfaques, al sur de Delta de l’Ebro. La presencia de esta península crea una bahía que desvía las corrientes, de modo que el normal flujo del norte hacia el sur

de los sedimentos se desvía en función del comportamiento dinámico y la configuración geográfica consiguiente de dicha bahía. La península se modifica en función de la aportación de sedimentos fluviales, modificando así mismo el modo en el cuál las corrientes son desviadas hacia la costa. Las corrientes principales que así se presentan en el tramo considerado son de dirección sur-norte.

La dirección de las corrientes principales se halla, además, condicionada por la presencia de:

- Puerto de la cementera (años 60) que ha provocado la erosión de la costa al sur del mismo;
- Puerto deportivo de Las casas de Alcanar (años 80);
- Espigón de la playa de “Maricel” (años 90), realizado para corregir la erosión causada por el puerto de la cementera.

4.4.- Estudio del patrimonio histórico

El análisis del sistema cultural se centra en inventariar el patrimonio cultural existente, en lo relativo a tradiciones, inmuebles de interés arquitectónico y yacimientos arqueológicos y paleontológicos, a los efectos de su preservación (de acuerdo con las leyes 16/85 de Patrimonio Histórico Español) y de minimizar los impactos que sobre el mismo pudiera ocasionar el proyecto.

Patrimonio arquitectónico

Alcanar disponen de un patrimonio arquitectónico catalogado que se resume en la siguiente tabla:

Nombre	Dirección	Época
Torre de Calbo o de Gimeno	Camino de la Torre de Moratalla / Partida de la Fonda	XVI Final - XVII
Torre de Moratalla	Alcanar	XVI Final 1576 - 1600
Torre de la Calle Nueva	Carrer Nou / Carrer del Raval	XIV - XVI 1301 - 1700
Torre del Moro I	Banda E Ctra. N-340 / Partida del Codoñol	XVI Final 1576 - 1600
Torre del Moro II o de Pasqualet	Banda W N-340 / Partida del Codoñol	XVI Final 1576 - 1600
Torre del Moro III o de Urbano	Alcanar	XVI Final 1576 - 1600

Tabla 1: Patrimonio arquitectónico de Alcanar Patrimonio arqueológico
El patrimonio arqueológico es muy abundante y rico en la zona de estudio.

La zona de la sierra del Montsià ha sido utilizada por el ser humano desde los primeros momentos de su colonización del Mediterráneo, como lo muestran las sepulturas neolíticas del Motló de Alcanar o las manifestaciones pictóricas de la cueva del Tendo de la Mola de Cartagena (en Sant Carles de la Ràpita) o las del barranco del Bassiol (Alcanar).

Así, los principales yacimientos de la zona son:

- Moleta de Cartagena (Sant Carles de la Ràpita). Caverna rupestre con pinturas del paleolítico (11.000-7.000 a.C.).
- Barranc del Bassiol (Alcanar). Pinturas rupestres de tipo esquemático de época neolítica.
- Sant Jaume - Alt del Mas Fussera (Alcanar). Poblado ibérico. Se han efectuado prospecciones superficiales para establecer su cronología y extensión. El asentamiento presenta un único nivel de ocupación correspondiente a la fase de transición entre los siglos VI y VII a.C., siendo abandonado de forma probablemente no violenta durante la primera mitad del siglo VI a.C.
- Moleta del Remei (Alcanar). Poblado ibérico (s. VII-II a.C.). Excavado por primera vez en los años 60 continúa su estudio por un equipo de la Universitat de Barcelona.



Figura 9: Imagen de la Moleta del Remei

La construcción del paseo marítimo **NO** pone en peligro ningún elemento del patrimonio presentado.

5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. ACRIP

El objetivo del presente proyecto es hacer frente a la mala gestión, por falta de legislación, que se ha hecho en el litoral del T.M. de Alcanar.

En una primera valoración, era necesario determinar si se trataba de un proyecto que debe o no realizarse. Debido a los problemas existentes en esta costa, expuestos en el apartado 2.6 de esta memoria, se ha valorado el proyecto como necesario, por lo que se ha decidido proseguir en su redacción.

Una vez establecida la realización del proyecto es necesario dar respuesta a dos grandes preguntas:

- ¿Cuál debe ser la sección tipo del paseo marítimo?
- ¿Qué obras de ingeniería marítima deben realizarse como complemento a la regeneración de playas?

Para responder a estas cuestiones se ha realizado un análisis multicriterio, basado en el método ACRIP (*asociación de criterios por su peso*) que se presenta a continuación y se detalla en el anejo 8.

5.1.- Selección del tipo de sección para el paseo marítimo

Después de efectuar un largo estudio de las distintas secciones que tienen los paseos marítimos de nuestro territorio se ha llegado a la conclusión que se debía aplicar el análisis multicriterio a las secciones siguientes:

- **Alternativa A:** Sección única de Paseo Peatonal (anchura variable)



Figura 10.A: Paseo del Puerto de Cambrils y Paseo Miramar de Solou, dos ejemplos de paseos marítimos con sección única.

- **Alternativa B:** Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici (2 m de anchura)



Figura 10.B: Paseo de Vilafortuny, ejemplo de sección múltiple

- **Alternativa C:** Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura).



Figura 10.C.1: Paseo Avinguda Diputació Cambrils, sección múltiple segregada



Figura 10.C.2: Paseo Avinguda Diputació Cambrils, sección múltiple segregada

En la Tabla siguiente se muestra el análisis multicriterio siguiendo el método ACRIP realizado para evaluar las alternativas de la sección del paseo.

PARÁMETROS	PESO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Impacto visual	5,0	7	7	9
Costes de construcción	4,0	8	7	6
PARAMETROS BÁSICOS		67	63	69
Impacto ecológico	3,5	7	6	9
Aceptación social	3,0	5	7	8
Funcionalidad	3,0	5	7	8
Accesibilidad	2,0	7	7	6
Tiempo ejecución	2,0	7	7	6
PARÁMETROS IMPORTANTES		82,5	91	103,5
Complejidad ejecución	1,5	7	6	4
Molestia a los vecinos	1,0	6	6	6
Afectación a las propiedades	1,0	6	6	4
PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS		22,5	21	16
VALORACIÓN FINAL		6,6	6,7	7,25

Tabla 2: Análisis multicriterio mediante sistema ACRIP

La Alternativa C: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura), es la que resulta mejor según el análisis multicriterio efectuado

5.2.- Selección de la tipología de obras marítimas complementarias a la regeneración de playa

Por las características de la zona, y después de descartar las obras verticales se plantean 3 soluciones en talud distintas para reducir las consecuencias del transporte longitudinal de sedimentos.

- **Alternativa A:** Construcción de dos espigones perpendiculares capaces de retener todo el transporte longitudinal colocados entre los mojones M-212 y M-213 y entre el M-222 y M223.
- **Alternativa B:** Construcción de dos espigones perpendiculares, el primero entre los mojones M-212 y M-213 capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal, y el segundo colocado entre los mojones M-222 y M223, con una longitud del 30% respecto al anterior, capaz de resistir los mismos temporales que el anterior, pero solo capaz de retener parte del transporte que estos generan.

- **Alternativa C:** Construcción de dos diques exentos, semisumergidos, de 100 metros de longitud y a 200 m de la línea de playa, uno delante de la playa de la punta y el segundo en el centro de la playa de la zona 2.



Figura 10.A: Ejemplo alternativa A, Dos espigones perpendiculares a la costa de igual longitud

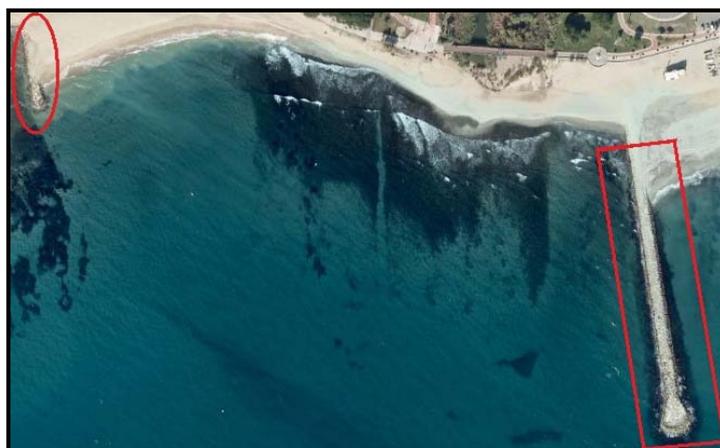


Figura 10.B: Ejemplo alternativa C, Dos espigones perpendiculares a la costa de diferente longitud



Figura 10.C: Ejemplo alternativa C, dique exento a la playa

En la Tabla siguiente se muestra el análisis multicriterio siguiendo el método ACRIP realizado para evaluar las alternativas de la tipología de obra marítima a realizar.

PARÁMETROS	PESO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Rendimiento	6	9	7	6
Coste construcción	5	4	8	5
Impacto visual	5	5	7	9
PARAMETROS BÁSICOS		99	117	106
Explotación y mantenimiento	3	6	6	5
Impacto ambiental	3	6	7	8
Complejidad ejecución	2	7	8	6
Vulnerabilidad	2	6	7	7
Adecuación de la playa al uso	2	8	7	6
PARÁMETROS IMPORTANTES		72	83	77
Flexibilidad	1,5	5	6	6
Molestia a los vecinos	1,0	4	5	7
Aceptación social	1,0	4	5	6
PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS		15,5	19	22
VALORACIÓN FINAL		5,9	7,0	6,6

Tabla 3: Análisis multicriterio mediante sistema ACRIP

La alternativa mejor valorada, y en consecuencia la escogida es la B

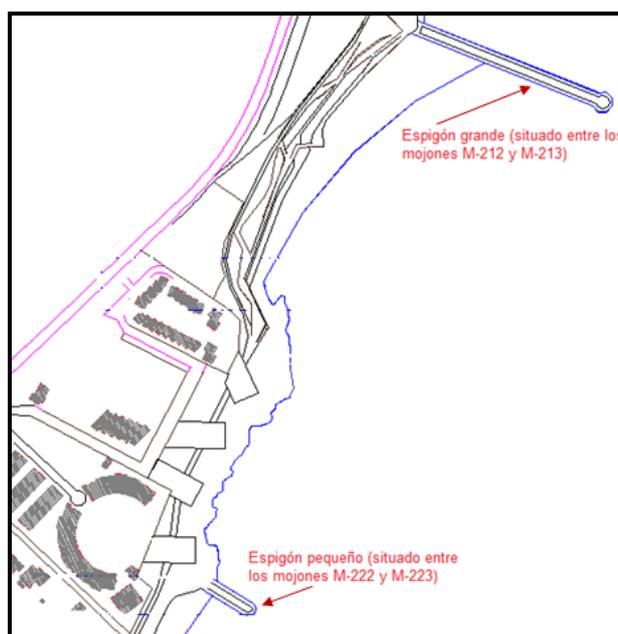


Figura 10: Esquema de los dos diques a construir en la costa de Alcanar.

6.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN EL PRESENTE PROYECTO

6.1.- División de la solución en 6 tramos

La solución escogida para el presente proyecto divide la zona de aplicación del mismo en 6 tramos distintos. Cada uno de los tramos, según sus características, presenta una solución homogénea en toda su traza.

Las 6 zonas homogéneas de actuación, de sur a norte son:

Zona 1: Conexión. Camping. Entre los mojones M-235 y M-232.

Zona 2: Zona agrícola. Fuerte erosión. Entre los mojones M-232 y M-223.

Zona 3: Zona urbanizada. Escollera natural. Entre los mojones M-223 y M-220.

Zona 4: Playa de la Punta. Entre los mojones M-220 y M-212.

Zona 5: Zona urbanizada. Escollera artificial. Entre los mojones M-212 y M-198

Zona 6: Playa de Maricel. Entre los mojones M-198 M-193.

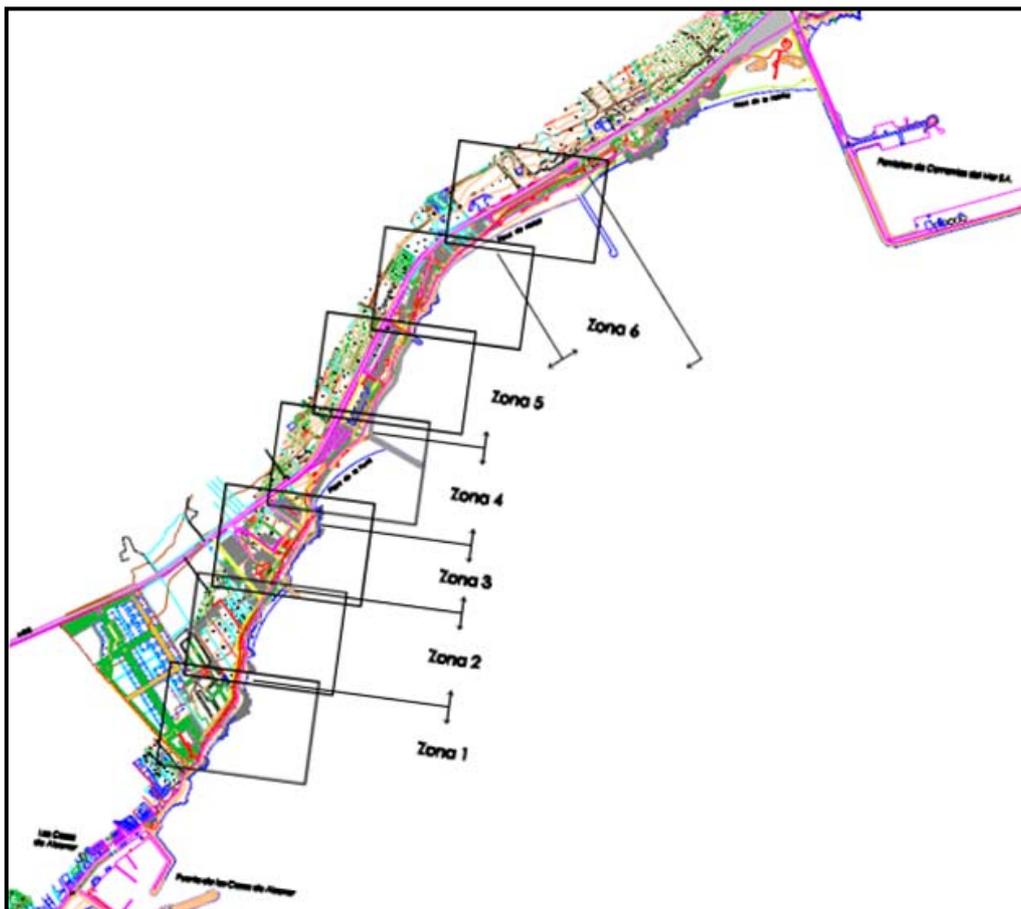


Figura 11: plano con las 6 zonas en que se divide el proyecto

6.2.- Descripción detallada de los tramos

6.2.1.- Zona 1

Esta zona se desarrolla por una longitud de 170 m, desde la zona de ajardinamiento público del INCASOL, al norte del núcleo urbano de Las Casas de Alcanar, en la zona que coincide con la presencia del Camping Casas.

Este primer tramo se caracteriza por la presencia de escollera natural de baja altura en el frente marino y gravas procedentes de la erosión de las mismas inmediatamente detrás. La gestión del camping ha realizado unas “dunas”, montículos artificiales, a modo de protección de la actividad ante las marejadas; Inmediatamente detrás inicia un bosque de pinos y eucaliptos, principalmente.

El paseo inicia con una plataforma de hormigón peinado que prosigue formalmente la ya construida por el INCASOL, de la que parten los dos senderos de proyecto, en “sauló”, con bordillo en piedra de Uldecona: el peatonal justo tras las “dunas”, que se reacondicionan con las mismas gravas presentes, manta de coco estabilizadora y vegetación apropiada; y la senda ciclista, en el interior de la franja de servidumbre de tránsito, llevada aquí hasta los 20 m, que discurre por entre el pinar existente.

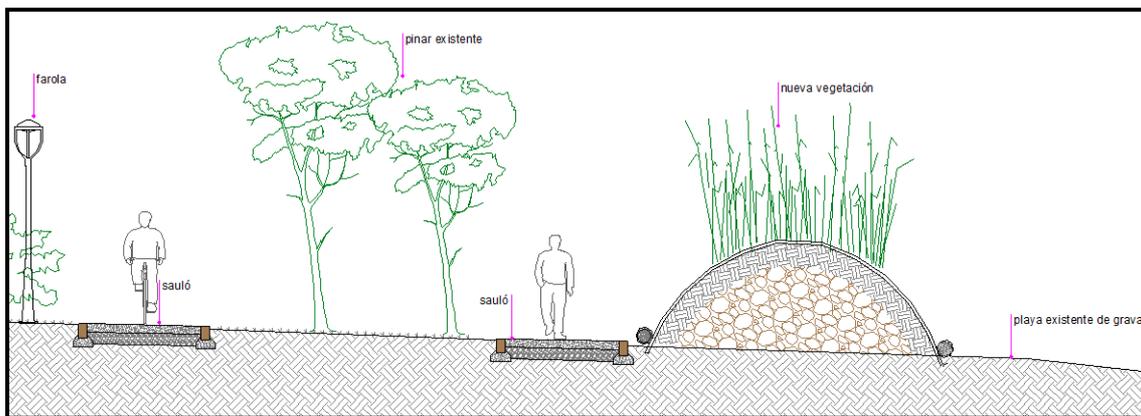


Figura 12: Sección transversal zona 1

La consecuencia inmediata de esta traza es que la verja que delimita el camping se retrasa a los descritos 20 m de la línea de deslinde. Se realizará a base de murete de mampostería de piedra de Uldecona, hasta una altura de 80 cm, de 40 cm de espesor, y verja superior en madera de pino Flandes (valla tipo 2 en los detalles), hasta la altura total de 180 cm.

Los accesos existentes del camping hacia la playa (3) se acondicionan con pasarelas de madera de pino Flandes, en su primer tramo, hasta la senda peatonal, con

elementos fijos; a partir de ese punto hasta la superficie de gravas se instalarán módulos articulados de pasarela de la misma madera.

6.2.2.- Zona 2

Esta zona se desarrolla por una longitud de 270 m, desde el fin del camping Casas hasta el inicio de la zona urbanizada, donde debido a la propuesta de regeneración de la playa se situará un nuevo espigón.

Las obras de ingeniería comprenden la regeneración de la playa con gravas locales, la construcción de un pequeño espigón en su extremo norte, y la estabilización de la pared de escollo natural actual, sometida a fuerte erosión, de la que han desaparecido algunos mojones a causa de la regresión de la costa, mediante la construcción de taludes con escollera artificial inferior y terraplén superior afianzado con manta de coco natural y vegetación autóctona y eco-compatible.

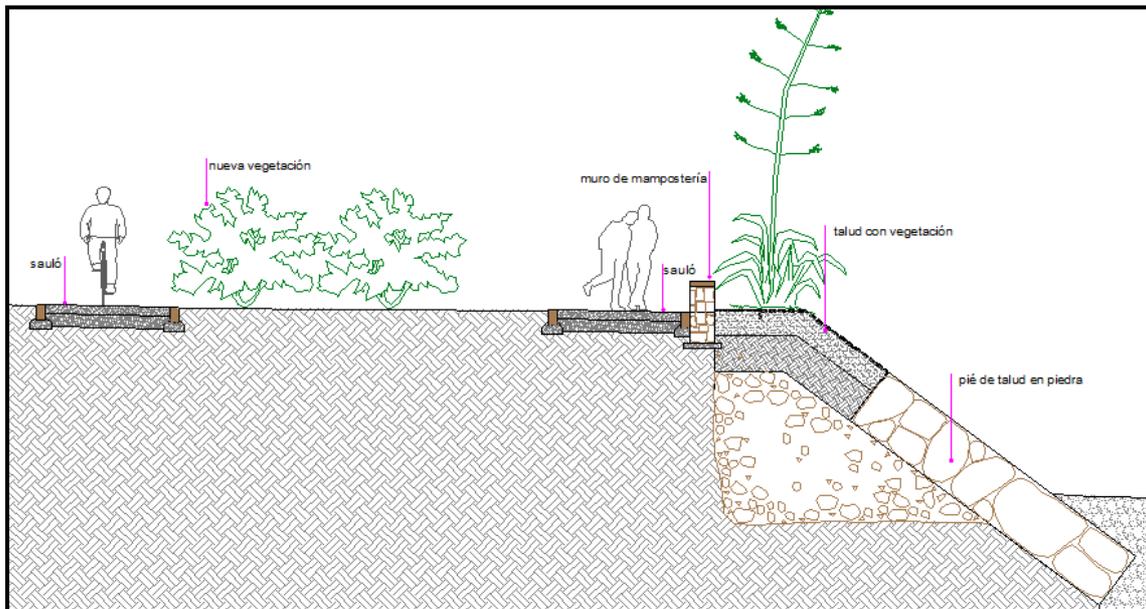


Figura 13: Sección transversal zona 2

Las sendas peatonal y ciclista, en “sauló”, con bordillos de piedra de Uldecona, discurren separadas durante la mayor parte del recorrido, entre muretes de mampostería de piedra de Uldecona y nueva vegetación, adaptándose a las cotas actuales del terreno; siempre dentro de la franja de tránsito ampliada a 20 m, hasta el mojón M-224, desde donde se prosigue hacia el norte dentro de la franja de tránsito de 6m, uniéndose las dos sendas desde ese punto.

La franja de tránsito se materializa con muros de mampostería de piedra.

6.2.3.- Zona 3

Esta zona se desarrolla por una longitud de 230 m, desde el nuevo espigón hasta el inicio de la Playa de la Punta. Esta zona se caracteriza por su fuerte intervención humana en el paisaje, con núcleos urbanizados de vivienda turística, con algunos equipamientos de ocio y deportivos realizados en la franja de tránsito.

En respuesta a la intensidad del uso social actual de esta zona, las sendas peatonal y ciclista discurren unidas entre cuatro plataformas revestidas en piedra natural de Ulldecona, sobre losa en hormigón y borde conformado por muros asimismo de hormigón armado, en las que se sitúan zonas de descanso con bancas, parterres con juegos infantiles, pistas de petanca y una pequeña superficie para los juegos de pelota: todos los usos existentes en la actualidad que, sistematizados, se alternan mejor con la forma natural de la costa.

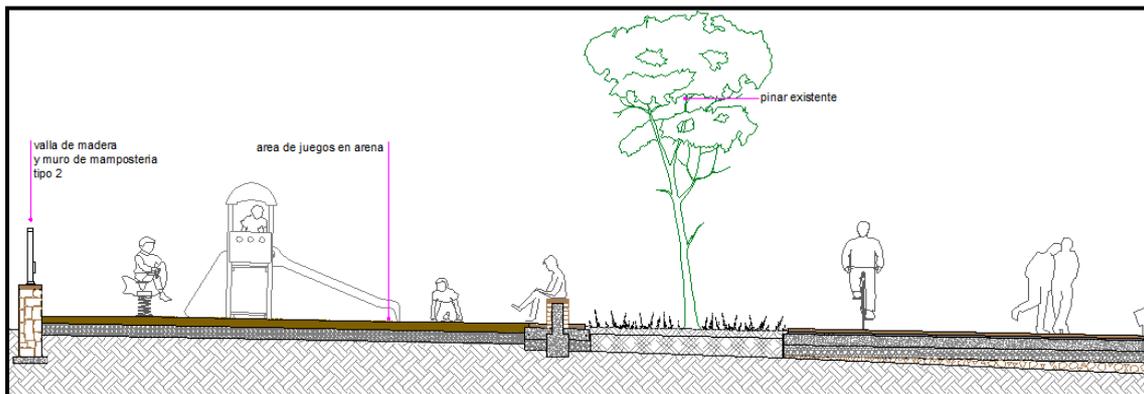


Figura 14: Sección transversal zona 3

Como en todas las otras zonas, también aquí, se tratará el terreno residual con vegetación autóctona, resistente al entorno marino, y estabilizadora del suelo.

Se recuperan también los accesos a la costa cerrados por el uso exclusivo privado, a través de un anillo viario en el que se prevén aparcamientos para los no residentes: 42 plazas para automóviles, incluidas aquellas destinadas a las personas incapacitadas, y 12 plazas para motocicletas.

El acceso a los medios ligeros de servicio (limpieza, mantenimiento) se garantiza mediante la presencia de bolardos desmontables en dos puntos distintos.

6.2.4.- Zona 4

Esta zona se desarrolla por una longitud de 260 m, comprendiendo exclusivamente la Playa de la Punta.

La zona presenta una fuerte erosión y el acceso a la playa, ya de por sí muy mermado, se hace imposible sin riesgo físico; el acantilado es tan inestable que causa desprendimientos en la zona del aparcamiento, siendo el desnivel de hasta 7 metros.

Por ello el proyecto adquiere en esta zona un marcado carácter artificial debido a la rotundidad y magnitud de las acciones defensivas a acometer: la primera de ellas, la realización de un importante espigón, al que sigue la regeneración, a sur, de la Playa de la Punta.

A partir de la plataforma situada sobre el mojón M-221 de la zona 3, los senderos peatonal y ciclista se dividen de nuevo: el primero prosigue a cota intermedia – de 3 a 5.50-, cómo el viejo camino existente, mientras el último sube hasta el actual nivel del aparcamiento del Ministerio de Fomento, adaptándose al terreno existente, con pendientes de entre el 3 y el 5%.

El sendero ciclista se realiza con losa de hormigón peinado, para facilitar la subida y evitar el degrado causado por las aguas pluviales, a lo largo de todo el recorrido en esta zona; el sendero peatonal se pavimenta con piedra natural de Uldecona en las zonas con cambios de nivel –escaleras, rampas- mientras se desarrolla con “sauló” en el resto, siempre delimitado por un bordillo en su contacto con el terreno.

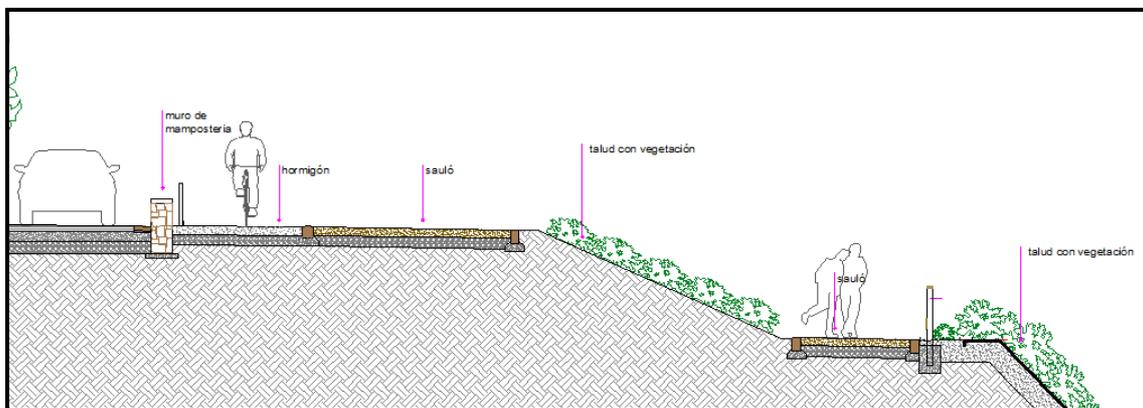


Figura 15: Sección transversal zona 4

Las diferencias de cota altimétrica son importantes en esta zona; esto unido a la importante erosión a la que el mar ha sometido la línea de costa, impone la solución de proyecto, a base unas veces de la construcción de taludes con escollera artificial inferior y terraplén superior afianzado con manta de coco natural y vegetación autóctona y otras con muros de contención en hormigón armado, revestidos con mampostería de piedra de Uldecona y acabado superior con losas de la misma piedra.

Los accesos peatonales a la playa –tres- se materializan en escaleras y rampas conforme a las leyes de accesibilidad, presentando barandillas y pasamanos cuando así es necesario. Entre el acceso central y el situado a norte se emplaza una pasarela de madera de pino Flandes tratada en autoclave en contacto con las gravas de la playa; las duchas se sitúan en ella.

En el nivel superior se construye también una plataforma de madera de pino Flandes tratada en autoclave, en voladizo sobre el terreno, de modo que los pinos existentes la pasan a través de huecos circulares realizados en el tablero; su función ideal: terraza de restauración.

El aparcamiento existente se redistribuye de modo que se optimiza y ordena su capacidad: 72 plazas para automóviles, tres para discapacitados y cuatro para camiones articulados. Su pavimentación será en asfalto, sobre solera de hormigón.

Entre el aparcamiento y el sendero ciclista se sitúan unos muretes de mampostería de piedra como protección; los elementos de tránsito entre distintas zonas urbanizadas se realizan tanto con bordillos como con losas de piedra natural de Ulldecona.

Entre las hileras de aparcamiento se plantarán árboles para crear sombra sobre los vehículos. Las palmeras actualmente situadas en los parterres del aparcamiento se redistribuyen a lo largo de los desniveles creados; los taludes serán tratados y afianzados con vegetación.

6.2.5.- Zona 5

Esta zona se desarrolla en una longitud de 630 m, desde la Playa de la Punta hasta la Playa de Maricel.

Es esta una zona también urbanizada, en la que podemos diferenciar dos situaciones diversas: Una es la situada frente a la planta de moluscos, actividad industrial dentro de la franja de servidumbre de protección, pero ligada estrechamente a la proximidad al mar: la zona ganada al mar donde se sitúan sus instalaciones de bombeo será restaurada con una escollera artificial a base de roca hasta media altura, seguida de un terraplén ajardinado hasta la cota superior del paseo; entre las dos soluciones de protección y contención de tierras se situará un nivel intermedio de tránsito peatonal, apto para la pesca turística con caña, accesible a sur desde la base del espigón, y a norte desde un pequeño espigón de realización privada que será restaurado, pues ha perdido gran parte de su desarrollo.

El paseo en su zona superior – sobre el antiguo trazado de la carretera N 340, que fue trasladada al interior precisamente a causa de la erosión de la costa- presenta pavimentación en “sauló”, con indicación del carril bicicleta mediante bordillos de piedra; este carril prosigue su pavimentación en hormigón peinado ya iniciada en la Playa de la Punta, hasta la plataforma en piedra natural situada entre los mojones M-210 y M-209. Dicha plataforma, junto con otras dos en la misma zona, provee de zonas de descanso al paseo, situándose en ellas los preceptivos bancos prefabricados de hormigón, así como una hilera de palmeras con los consiguientes alcorques realizados con pletina de acero “corten”.

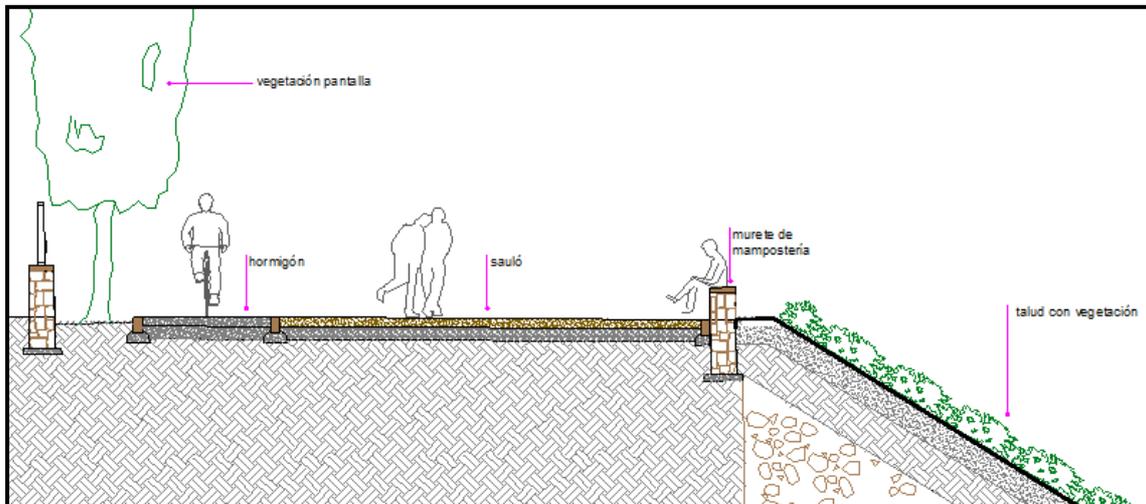


Figura 16: Sección transversal zona 5

Un murete de mampostería de piedra natural protege el tránsito de peatones respecto al desnivel con el mar; Un muro asimismo de mampostería limita con las zonas privadas tras la línea de servidumbre, con una verja superior de madera de pino Flandes tratada en autoclave.

6.2.6.- Zona 6

Esta zona se desarrolla en longitud de 310 m, incluyendo la Playa de Maricel hasta el pinar y el espigón existente. Dicho espigón fue realizado por el Servicio de Costas como protección ante la evidente regresión de la costa causada por el puerto industrial de la cementera, que amenazaba el trazado mismo de la carretera N 340, y ha creado una amplia playa de gravas y arenas.

A norte limita con un denso pinar perteneciente a un hotel abandonado, en estado de ruina, aproximadamente en coincidencia con el mencionado espigón, mientras a sur se encuentra una pequeña estructura turística: pensión y restaurante, todavía en uso.

Los senderos de proyecto inician este tramo unidos, con pavimento de hormigón peinado, limitados por muretes de mampostería y bordillos de piedra natural de Ulledecona. Apenas iniciada la playa el sendero ciclista sube de cota, situándose a media altura, mientras el sendero peatonal sigue al nivel de la playa: a lo largo de su recorrido se sitúan cuatro plataformas de madera de pino Flandes tratada en autoclave, con duchas en su superficie, que hacen la función de intercambiadores entre la playa y los senderos.

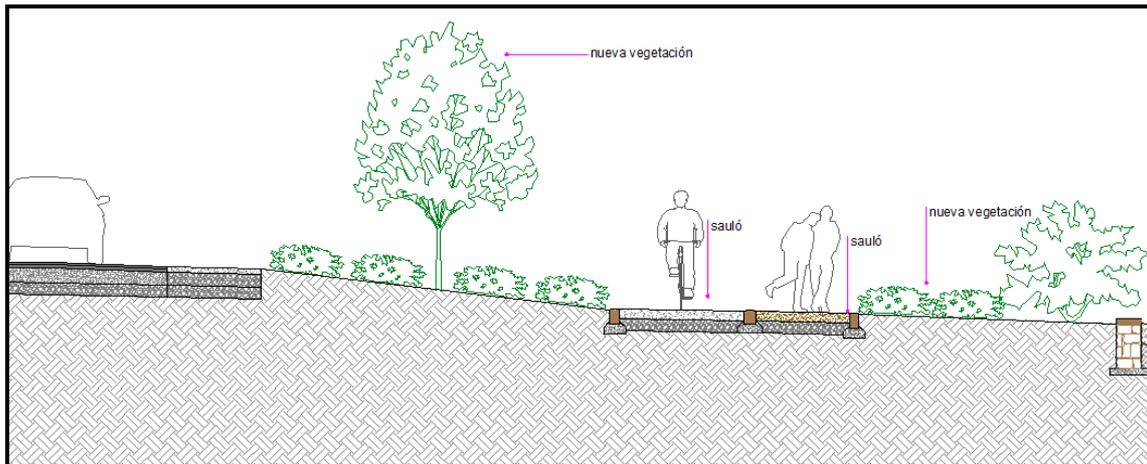


Figura 17: Sección transversal zona 6

Tras el nivel superior, a cota inferior a la carretera N 340, se construye un aparcamiento a espiga con plazas para 49 automóviles, dos de las cuales para discapacitados, con sus correspondientes carriles de deceleración y aceleración; este último tendría que prolongarse hasta el aparcamiento de la playa de la cementera, como carril de servicio.

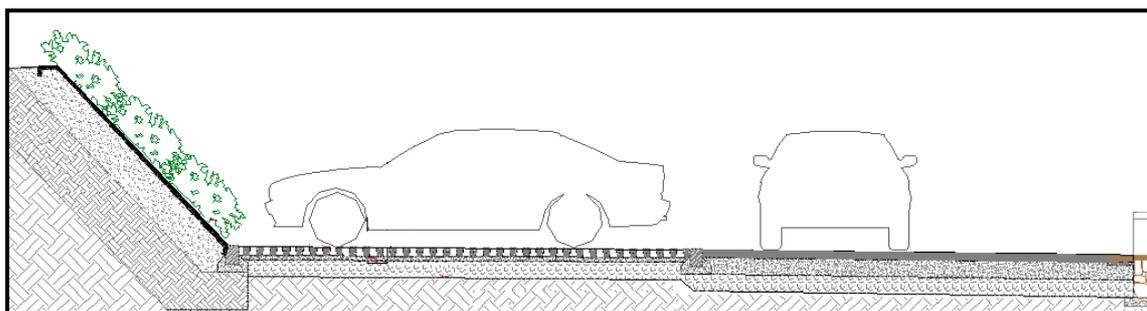


Figura 18: Sección transversal del parque de la zona 6

Entre el aparcamiento y el nivel del carril bicicleta se construyen unos muretes en mampostería, con “rigola” en su límite con la superficie asfaltada y losas de piedra de Ulledecona entre ellos, mientras el carril mismo discurre siempre con acabado en cemento peinado. La comunicación entre los varios niveles se realiza con suaves rampas que garantizan la accesibilidad; La diferencia de cota se salva a base de pequeños

muretes de mampostería y un ligero talud estabilizado con manta de fibra de coco y vegetación arbustiva.

La zona central se realiza en “sauló”, así como el último tramo del carril bicicleta, ya en la pineda, donde se realiza una zona más ancha que permite el giro de 180°: dando así un fin al carril-bici proyectado; el nivel peatonal inferior se une al sendero natural existente.

La única actuación “pesada” en esta zona consiste en la demolición de la plataforma de la vieja gasolinera desmantelada, la escollera y talud realizadas en plena playa: así se recupera el paisaje originario, dándole asimismo un uso social ordenado y sostenible.

6.3.- Regeneración de playas

En esta zona de costa las pequeñas playas se han formado por la degradación de los bajos acantilados constituidos por conglomerados sedimentarios. Los temporales que producen mayor energía en la zona en la que se actúa, son los que provienen de Sur (S) y Sur-este (SE): los temporales de levante no influyen aquí debido a la presencia protectora del delta del río Ebro, en concreto a la península del Trabucador.

Dada la escasez de superficie de “playa seca” en el tramo de costa considerado, se pretende aumentarla con el sistema de regeneración de playas. Actualmente las playas de la zona están formadas, de media, por gravas de 6 mm.



Figura 19: Imagen de la gravas de las playas de Alcanar

6.3.1.- Emplazamiento

Para determinar la ubicación de la zona a regenerar con un ancho de playa determinado se ha tenido en consideración dos factores: zonas de potencial turístico y zonas perjudicadas por la erosión, de esta manera el proyecto asegura que las playas van a ser eficientes en sus dos usos, el lúdico y el protector. La dos playas que se van

regenerar van a ser las que se encuentran entre los mojones M-212 y M219 (Playa de la Punta) y entre los mojones M-222 y M-231, zonas donde actualmente se prevé una mayor afluencia de visitantes, y a su vez zonas donde la erosión producida por una tormenta podría perjudicar el paseo en construcción.

Con tal de asegurar desde el primer instante la protección del paseo y acelerar el proceso de aumento de ancho de playa en la región mencionada se decide que la primera regeneración tenga lugar en estos tramos de playa desde la misma finalización de las obras.

6.3.2.- Ancho de playa

Después de consultados los órganos de gobierno del municipio del Alcanar y revisadas las características de las playas de la zona, competidoras de las playas a regenerar, se decidió que la playa de la Punta, situada entre los mojones M-212 y M-219, debía tener un ancho mínimo de 15 metros, en su zona sur y un ancho máximo de 45 en la zona del espigón. Por su parte la segunda playa a regenerar, la que se encuentra entre los mojones M-222 y M-231, debe tener una anchura mínima de 5 metros en su zona externa, que coincide con el mojón M-225, y una anchura máxima en la zona del espigón de 30 metros. Determinándose así una playa media para las dos zonas de aproximadamente unos 23 metros. Teniendo en cuenta que las playas actualmente cuentan con un ancho medio aproximado de 7 metros, la regeneración deberá permitir que **la playa aumente en 15 metros de media.**

Hay que tener presente que durante el periodo de tiempo en el que la playa alcance de nuevo su perfil de equilibrio puede parecer que haya pérdida de ancho de playa y arena, pero simplemente es una redistribución de la arena (la superficie de arena en una sección cualquiera será la misma, sólo cambiará el perfil de playa).

6.3.3.- Árido usado en la recarga

El tamaño del árido empleado en las aportaciones es de $Dn_{50} = 9\text{mm}$. Grava que proviene de la cantera de Masdenverge y que es de características similares al material natural de formación de playas en la zona.



Figura 20: Ejemplo de gravas de regeneración

6.3.4.- Perfil de las playas regeneradas

La regeneración concentrará la grava sobre el perfil de playa actual afectando a zona de playa seca y mojada simultáneamente, siguiendo una pendiente constante en el perfil de vertido de 1/4 con cota de coronación de +1.25 a +2.

Cabe destacar que este perfil se irá modificando por causas hidrodinámicas desde el primer momento y se estima que en un periodo aproximado de 2 semanas alcance ya su perfil de equilibrio. Perfil estimable conocidos los valores de los parámetros A de Dean.

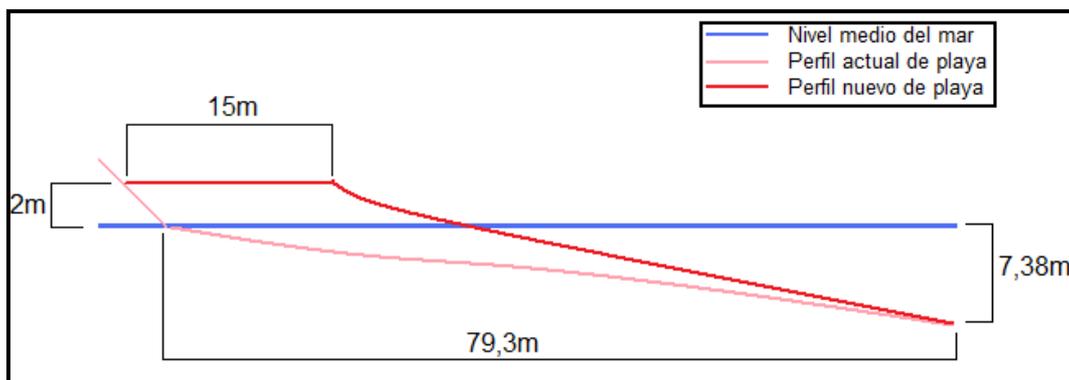


Figura 21: Perfil de equilibrio de las dos playas regeneradas en Alcanar.

La mayor pendiente del talud del nuevo perfil responde al hecho que la grava utilizada es de mayor peso y de mayor diámetro, y en consecuencia es más estable y resiste de manera más eficiente los temporales que tendencialmente erosionan la costa.

6.3.5.- Volumen de grava a aportar

Las anchuras de playa determinadas, el perfil de equilibrio de Dean, de la playa original y de la playa resultante, conjuntamente con la altura de berma y $Dn_{50}=9$ mm, permiten determinar el volumen total de sedimento a aportar que corresponde a: **40.251,3 m³**

6.3.6.- Estado de las playas una vez hecha la regeneración

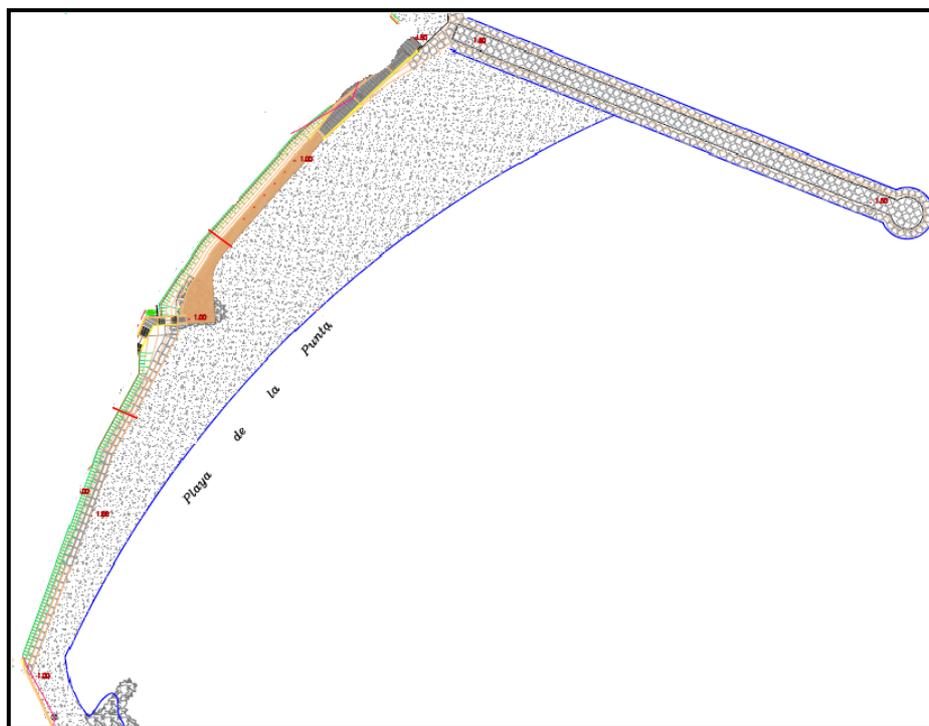


Figura 22: Esquema de la Playa de la Punta una vez realizada la regeneración

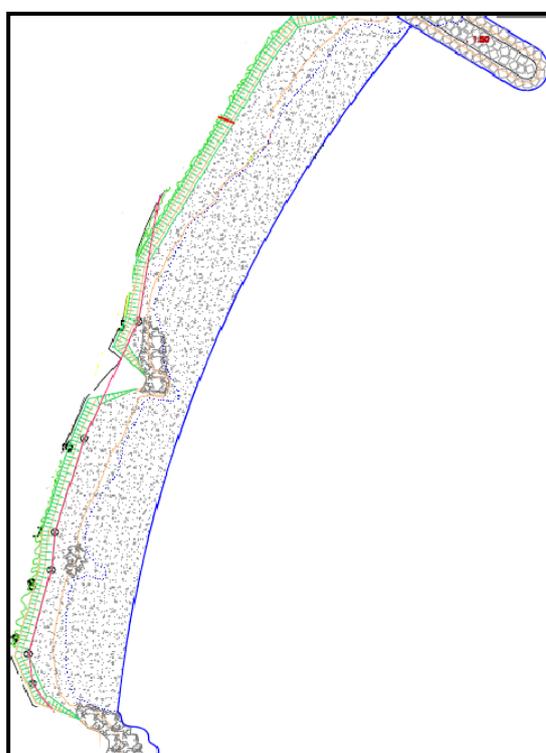


Figura 23: Esquema de la playa situada entre los mojones M-222 y M-231 una vez realizada la regeneración

6.3.7.- Resumen de la regeneración de playa

Emplazamiento	Entre M-212 y M-219 Entre M-222 y M-231
Fecha de la regeneración	Una vez finalizados los espigones
Volumen de grava a aportar	40.251,3 m ³
D_{n50} de la grava vertida	9 mm
Perfil de vertido	1/10
Ancho de la playa medio	23 m

Tabla 4: Resumen características regeneración de playa

6.4.- Cálculo de las obras marítimas

El objeto de este apartado es el dimensionamiento de las obras marítimas contempladas en este proyecto, dos espigones perpendiculares a la playa situados entre los mojones M-213 y M-212, y entre los mojones M-223 y M-222. Estos espigones son proyectados como obras complementarias a la regeneración de playa, para reducir la erosión que los temporales pueden generar en estas. El primer espigón será de retención total de sedimentos, mientras que el segundo será más corto y menos profundo, y solo retendrá parte del transporte longitudinal.

El proceso seguido para realizar los cálculos de estas obras marítimas se encuentran detallados en el anejo 9.

Resumen de características de los espigones

	<i>Espigón M-213 y M-212</i>	<i>Espigón M-223 y M-222</i>
Longitud	165 m	40 m.
Anchura manto superior	5 m	5 m
Profundidad	5,3 m	2 m
Cota de coronación	1,5 m	1,5 m
Peso escollera manto	≥6,00 Tn	P≥6,00 Tn
Peso escollera filtro	500 kg	500 kg

Tabla 5: Resumen características espigones

7.-EXPROPIACIONES

El anejo 12 hace referencia a los terrenos que se ven afectados por las obras definidas en este proyecto, y que es necesario expropiar de acuerdo con la “Ley de Expropiación Forzosa” de 16 de Diciembre de 1954, artículo 15.16 de su Reglamento. Es la fórmula más extrema de la actividad de limitación que lleva a cabo la administración pública para el cumplimiento de los objetos de la comunidad.

Con motivo de la realización del paseo marítimo que une el puerto de Alcanar con la Comunidad Valenciana, Ministerio de Medio Ambiente inventarió todos los terrenos que debían ser expropiados para que la ley de costas se cumpliera. Según datos de la delegación de costas de Tarragona, los terrenos de la zona que deben expropiarse en el tramo situado entre el Puerto de las Cases de Alcanar y la cementera es de aproximadamente 34.000 m².

Al ser este un proyecto académico no se ha profundizado en este apartado, pues es la administración la que debe dejar los terrenos preparados para ejecutar el proyecto.

8.- ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL

El estudio que se presenta a en el anejo 13 tiene como finalidad el análisis del medio natural del área de influencia del proyecto. Este estudio servirá para conocer la naturaleza de la zona y a su vez ser la base para establecer la situación preoperacional del proyecto o estado Cero del estudio de impacto ambiental.

El anejo se divide en 4 partes, que corresponde al análisis del paisaje, espacios naturales protegidos, vegetación y por último se analiza la fauna.

8.1.- El paisaje

El paisaje es recurso y parte del patrimonio cultural del hombre y de ahí, que sea un elemento fundamental de análisis y diagnóstico en la gestión y ordenación del territorio. El método utilizado para su análisis está basado en la definición de las unidades de paisaje y cuencas visuales en función de los elementos del paisaje, su singularidad, el grado de alteración existente, la fragilidad y la visibilidad.

8.1.1.- Unidades de paisaje

Los criterios que permiten analizar y valorar el paisaje tienen como consecuencia su diferenciación en unidades de mayor o menor entidad con un contenido paisajístico homogéneo. En el área de estudio se pueden definir y delimitar las distintas

unidades de paisaje en relación con la topografía, la vegetación, los colores, los usos del suelo, la orografía...

En el entorno de Alcanar se pueden distinguir las siguientes Unidades Paisajísticas (UP):

- Laderas del Montsià. Constituye una unidad que integra la totalidad del macizo del Montsià. Conforman un paisaje de relieves abruptos con escasa urbanización y una cobertura vegetal típicamente termomediterránea.



Figura 24: Imágenes de las laderas del Montsià

- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases, desde el río Sènia, que marca el límite con la provincia de Castellón, hasta la población de Les Cases d'Alcanar, se suceden los cultivos en pequeñas parcelas o minifundios dominados por los cítricos, naranja y mandarina, y por huertas de explotación familiar, así como algunos jardines anexos a viviendas.



Figura 25: Imagen del entorno de la desembocadura del río Sènia

- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. Esta unidad presenta un marcado carácter antrópico pues es éste el responsable directo de la ordenación del territorio. Así la unidad presenta un mosaico de campos de cultivos arbóreos

de secano (algarrobos, almendros y olivos) en muchos casos en proceso de abandono, junto a infraestructuras públicas (carreteras y tendidos eléctricos) y cámpings, urbanizaciones o poblaciones de clara vocación turística que extienden sus límites hasta la misma línea de costa. La línea de costa se caracteriza por playas de grava y bolos. Cabe destacar la existencia de una cementera con el correspondiente puerto de carga, junto al que encontramos la única playa de arena fina del territorio estudiado.



Figura 26: Imagen de una playa (zona norte del Puerto de Alcanar)

- Llanos de la Península de la Banyà. Constituyen una zona con un carácter marcadamente horizontal y delimitación difusa entre el medio terrestre y el mar, en la que domina el paisaje natural pues, prácticamente, son inexistentes las estructuras de carácter antrópico, quedando estas reducidas a las Salinas de la Trinitat y el faro de la Punta.



Figura 27: Punta de la Banyà

8.1.2.- Valoración de la calidad del paisaje

En función de la identificación y descripción de los factores de paisaje expuestos en los puntos anteriores (elementos del paisaje, singularidad, grado de alteración, fragilidad y visibilidad), en el presente apartado se procede a valorar la calidad intrínseca del paisaje existente en el área de estudio.

Para la evaluación de cada uno de estos factores de calidad se establece la siguiente clasificación de valores de la calidad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Se considera el paisaje de mayor calidad aquel que presente una calidad intrínseca Muy Alta y un grado de alteración Muy Bajo.

UNIDAD DE PAISAJE	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE					
	Factores Paisaje					Valoración Calidad
	Elementos	Singularidad	Grado de alteración	Fragilidad	Visibilidad	
Laderas del Montsià	Muy Alta	Alta	Bajo	Muy Alta	Muy Alta	Alta - Muy Alta
Regadíos arbóreos al sur de Les Cases.	Media	Media	Alto	Media	Baja	Media
Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles.	Baja	Baja	Muy Alto	Baja	Muy Baja	Baja – Muy Baja
Llanos de la Península de la Banya.	Muy Alta	Alta	Muy Bajo	Muy Alta	Alta	Muy Alta

Tabla 6: Cuadro resumen de valoración del paisaje.

8.2.- Vegetación

La fuerte presión antrópica que sufre la costa mediterránea de la Península Ibérica hace que el paisaje vegetal esté fuertemente alterado, quedando muy poco de lo que sería la vegetación natural y climática del territorio. En cuanto al área prospectada, los cultivos de cítricos o de huertas en las zonas de regadío, y los algarrobos, olivos o almendros en las de secano, han ocupado los mejores suelos sobre los que se desarrollaría el paisaje vegetal termomediterráneo típico.



Figura 28: Huerta de la zona

Es más que notable la presión turística a través de urbanizaciones que extienden sus límites hasta la misma línea de costa, y que influyen directa y negativamente sobre las comunidades vegetales, y ecosistemas en general, que pueden desarrollarse en el área de influencia inmediata del mar.

8.3.- Fauna

En este apartado se ha realizado una aproximación a lo que podría ser la riqueza faunística del territorio, atendiendo a las características del medio y a la distribución geográfica de las especies.

El interés de estudiar las comunidades faunísticas radica, no solo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino también en que son un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio.

A la hora de definir el grupo faunístico a estudiar se seleccionan los Vertebrados, puesto que gran parte las especies protegidas o calificadas de interés naturalístico se encuentran dentro de este grupo.

9.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental tiene por objeto:

- Definir las características fundamentales del medio afectado y de su entorno socioeconómico.
- Efectuar una previsión de la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales, económicos y sociales derivados de la explotación del proyecto, evaluando las

posibles alternativas i escogiendo la solución más adecuada para minimizar los efectos negativos sobre el medio.

- Determinar las medidas preventivas y correctoras/restauradoras concretas para eliminar o minimizar el impacto ambiental.

9.1.- Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

9.1.1.- Fase de Construcción

- Tráfico de camiones y maquinaria de obra.
- Ejecución de accesos de obra.
- Demolición de vallas o construcciones.
- Movimientos de tierras.
- Alteración vegetación actual.
- Alteración de la línea de costa.
- Ocupación del suelo temporal por acopio.
- Generación de residuos de obra.

9.1.2.- Fase de Explotación

- Uso público de la zona de tránsito.
- Mejora de accesos a mar.
- Existencia de aparcamientos.
- Refuerzo contra la erosión.
- Incorporación de parcelas para uso público
- Ajardinamiento y plantaciones.
- Modificación orografía natural.

9.2.- Identificación de impactos. Matriz causa-efecto

Se ha elaborado una matriz cuyo objeto es establecer las interacciones del proyecto con el medio. Se ha efectuado el análisis de las relaciones de causalidad de cada una de las acciones susceptibles de producir unos efectos sobre el medio ambiente, con los diferentes factores ambientales, con el fin de determinar después las consecuencias y valorarlas.

En este análisis matricial figuran, en las entradas según columnas, las posibles acciones del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y, en las entradas según filas, las características del medio –factores ambientales- que pueden ser alterados. De este modo pueden establecerse las interacciones existentes. El número de acciones en la matriz

son 8 en la fase de construcción y 7 en la de explotación, junto a 19 factores ambientales

Matrices de identificación de Impactos

Factores ambientales		I. Fase de Construcción							
		Tráfico de camiones y maquinaria	Ejecución de accesos de obra	Demolición de vallas o construcciones	Movimientos de tierras	Eliminación vegetación	Transformación de línea de costa	Ocupación del suelo temporal por acopio	Generación de residuos de obra
1. Atmósfera	a) Calidad del aire	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White	White	Yellow	Yellow
	b) Niveles sonoros	Yellow	Yellow	Red	White	White	White	White	White
2. Geomorfología	a) Erosión y pérdida de suelo	White	White	White	White	Red	Red	White	White
3. Agua	a) Cauces	Yellow	White	White	Yellow	White	White	White	Yellow
	b) Aguas Litorales	Yellow	White	White	White	White	White	White	Yellow
4. Flora y vegetación	a) Eliminación directa	White	Yellow	Yellow	White	Red	Yellow	White	White
	b) Alteración de la vegetación	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	White
5. Fauna	a) Molestias a la fauna	Red	White	White	Yellow	White	White	White	White
	b) Eliminación de ejemplares	White	White	White	Yellow	White	White	White	White
6. Espacios Naturales	a) Desembocadura río Sènia	White	White	White	White	White	White	White	White
	b) Sierra del Montsià	White	White	White	White	White	White	White	White
	c) P. Natural Delta de l'Ebre	White	White	White	White	White	White	White	White
7. Paisaje	a) Calidad	Yellow	Yellow	White	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	b) Visibilidad Cuencas visuales	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	White	Red	Yellow	White
8 Medio socioeconómico	a) Población	Yellow	White	Red	Red	White	White	White	White
	b) Actividades económicas	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	White
9. Patrimonio	a) Patrimonio arqueológico	White	White	White	Red	White	White	White	White
	b) Vías pecuarias	White	White	White	White	White	White	White	White
10. Infraestructuras	a) Vías de comunicación	Yellow	Yellow	White	White	White	White	White	White

-  Interacciones genéricamente poco significativas
-  Interacciones negativas genéricamente significativas
-  Interacciones positivas genéricamente significativas

Matrices de identificación de Impactos

Factores ambientales		II. Fase de Explotación						
		Uso público de la zona de tránsito.	Mejora de accesos a mar.	Existencia de aparcamientos.	Refuerzo contra la erosión.	Incorporación de parcelas para uso público	Ajardinamiento y plantaciones.	Modificación orografía natural.
1. Atmósfera	a) Calidad del aire							
	b) Niveles sonoros							
2. Geomorfología	a) Erosión							
3. Agua	a) Cauces							
	b) Aguas litorales							
4. Flora y vegetación	a) Alteración de la vegetación							
5. Fauna	a) Afección a las comunidades							
6. Espacios Naturales	a) Desembocadura río Sènia							
	b) Sierra del Montsià							
	c) Parque Natural Delta del Ebro							
7. Paisaje	a) Visibilidad.							
8. Medio socioeconómico	a) Población							
	b) Actividades económicas							
9. Patrimonio	a) Patrimonio							
	b) Vías pecuarias							
10. Infraestructuras	a) Vías comunicación							

	Interacciones genéricamente poco significativas
	Interacciones genéricamente significativas
	Interacciones positivas

9.3.- Valoración cualitativa de los principales impactos ambientales detectados

Fase de construcción		Caracterización de los impactos												Dictamen				Valoración						
		Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Sinergia, Acumulación	Temporal	Permanente	Localizado	Extenso	Recuperable	Irrecuperable	Reversible	Irreversible	Afecta a recursos protegidos	Precisa medidas prevent.-correct	Probabilidad de ocurrencia	Admisible	No admisible	No Significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
Atmósfera	Deterioro calidad del aire		●	●		No	●		●		●			No	Si	Alta	●		●					
	Aumento del nivel sonoro		●	●		Si	●			●	●			No	Si	Alta	●				●			
Geomorfología	Erosión y Pérdida de suelo		●		●	No		●	●			●		No	Si	Media	●			●				
Agua	Cauces		●	●		Si	●		●		●			No	Si	Baja	●		●					
	Aguas litorales		●	●		Si	●		●		●			No	Si	Baja	●		●					
Vegetación	Eliminación directa		●	●		No		●	●		●			No	Si	Alta	●			●				
	Alteración de la veg. circundante		●		●	No	●		●		●			No	Si	Baja	●		●					
Fauna	Molestias a la fauna		●		●	No	●		●		●			Si	Si	Baja	●			●				
	Eliminación de ejemplares		●	●		No		●	●			●		Si	No	Media	●		●					
Espacios Naturales Protegidos	Desembocadura río Sènia		●		●	No	●		●			●	●	Si	Si	Baja	●		●					
	Sierra del Montsià		●		●	No	●		●			●	●	Si	No	Baja	●		●					
	Parque Natural Delta del Ebro		●		●	No	●		●			●	●	Si	No	Baja	●		●					
Paisaje	Disminución de la calidad		●	●		Si	●			●	●			No	Si	Alta	●				●			
	Visibilidad		●	●		Si	●			●	●			No	Si	Alta	●			●				
Medio socioeconómico	Población		●	●		No		●	●			●	●	Si	Si	Alta	●					●		
	Actividades económicas	●		●	●	No	●		●					No										
Patrimonio Hist.- Artístico	Patrimonio		●		●	No	●		●		●		●	Si	Si	Baja	●			●				
	Vías pecuarias		●		●	Si	●			●				Si	No	Baja	●		●					
Infraestructuras	Afección vías de comunicación		●	●		No	●		●		●			No	Si	Media	●		●					

Fase de explotación		Caracterización de los impactos											Dictamen				Valoración							
		Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Sinergia, Acumulación	Temporal	Permanente	Localizado	Extenso	Recuperable	Irrecuperable	Reversible	Irreversible	Afecta a recursos protegidos	Precisa medidas prevent.-correct.	Probabilidad de ocurrencia	Admisible	No admisible	No significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
<i>Atmósfera</i>	Calidad del aire		●		●	No	●	●		●		●		No	No	Baja	●		●					
	Niveles sonoros		●		●	No	●	●		●		●		No	No	Baja	●		●					
Geomorfología	Erosión	●		●		No	●	●						No										
Vegetación	Afección a la vegetación	●		●		No	●	●						No										
Fauna	Afección a las comunidades		●	●		No	●	●		●		●		No	No	Baja	●		●					
Paisaje	Visibilidad	●		●		No	●		●					No										
Medio socioeconómico	Población	●		●		No	●		●					No										
	Actividades económicas	●			●	Sí	●	●						No										
Patrimonio	Vías pecuarias		●	●		No	●	●			●		●	Sí	No	Media	●		●					
Infraestructuras	Vías de comunicación	●		●		Sí	●	●						No										

9.4.- Medidas preventivas y correctoras

En la parte final del anejo de Impacto ambiental se presentan las medidas preventivas y correctoras, estas tienen por objeto prevenir y minimizar los impactos que la construcción y explotación del proyecto pueda generar en el medio. Según la legislación vigente, aquellos impactos que hayan sido valorados como moderados, severos o críticos deben contar con medidas correctoras que minimicen sus efectos. Por el contrario, para los impactos que hayan sido valorados como compatibles no es precisa la adopción de este tipo de medidas.

10.- SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo que establece el Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se incluye en el documento correspondiente el Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **55.943,05 €** (*cincuenta y cinco mil novecientos cuarenta y tres euros, con 5 céntimos*).

11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN

En el Anejo 20: Plan de obra propone un modelo de organización y distribución en el tiempo de las obras a ejecutar y por tanto de las inversiones a realizar, estableciéndose por integración el plazo total de las Obras, que en este caso será de *dieciocho meses* (18).

12.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

A este proyecto le será aplicable la revisión de precios en tanto que la duración de los trabajos es superior a doce (12) meses, la fórmula de revisión de precios a aplicar es la nº 4 del Real Decreto 2167/1981, de 20 de Agosto, por el que se complementa el anterior Decreto 3650/1970, del 19 de Diciembre:

$$K_t = 0,34 H_t/H_o + 0,18 E_t/E_o + 0,18 C_t/C_o + 0,13 S_t/S_o + 0,02 M_t/M_o + 0,15$$

Donde,

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t

H_o = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación

Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de ejecución t

Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación

Et = Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t

Co = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación

Ct = Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t

So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación

St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t

Mo = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación

Mt = Índice de coste de la madera en el momento de ejecución t

13.- DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

A efectos de lo dispuesto en el art. 44.7 de la Ley 22/88 de julio de 1988 y en el artículo 96 de su Reglamento, se declara que el presente proyecto cumple las disposiciones de la misma.

14.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía que se considera es de un año a partir de la recepción provisional de las obras, periodo de tiempo suficiente para observar el comportamiento de las obras en cualquier condición de servicio.

15.- PRESUPUESTO DE LA OBRA

El **Presupuesto de Ejecución Material** obtenido de las mediciones y los precios adoptados asciende a **4.625.795,86 €** (*cuatro millones seis cientos veinticinco mil setecientos noventa y cinco euros, con ochenta y seis céntimos*).

Que, con los aumentos reglamentarios de Gastos generales 13% y beneficio industrial 6 %, da un **Presupuesto de Ejecución por Contrata** de **5.504.697,01 €** (*cinco millones quinientos cuatro mil seis cientos noventa y siete euros con u céntimo*)

Y con el incremento de **IVA del 16%: Total 6.385.448,60 €** (*seis millones trescientos ochenta y cinco mil cuatro cientos cuarenta y ocho euros con sesenta céntimos*).

16.- DECLARACIÓN DEL OBRA COMPLETA

El presente “PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN EL T.M DE ALCANAR (TARRAGONA)” cumple lo dispuesto en el art. 125 del Real Decreto 10989/2001 de 12 de octubre del Reglamento de la Ley de Contratos del Estado, que preceptúan que los proyectos se referirán a obras completas, siendo por tanto susceptibles de ser entregadas al uso general, comprendiendo los elementos precisos para su utilización.

17.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la orden del 28 de marzo de 1968, modificada por orden del 28 de junio de 1991, en la que se dictan las normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del estado, la clasificación del adjudicatario que realice las actuaciones descritas en el presente documento deberá ser la siguiente:

Grupo	A	C	C	C	F	K
Subgrupo	1	1	6	8	2	6
Categoría	c	c	e	c	e	d

18.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento nº 1: Memoria y Anejos

- Memoria
- Anejo 1. Antecedentes y marco general
- Anejo 2. Sociedad y economía
- Anejo 3. Topografía y batimetría
- Anejo 4. Geología y morfología
- Anejo 5. Dinámica litoral
- Anejo 6. Planeamiento
- Anejo 7. Patrimonio arqueológico
- Anejo 8. Estudio de alternativas
- Anejo 9. Cálculo y definición de obras marítimas
- Anejo 10. Regeneración de costa
- Anejo 11. Muros de contención
- Anejo 12. Expropiaciones
- Anejo 13. Análisis del medio natural
- Anejo 14. Pavimentación

- Anejo 15. Iluminación
- Anejo 16. Estudio de impacto ambiental
- Anejo 17. Jardinería
- Anejo 18. Mobiliario
- Anejo 19. Estudio de seguridad y salud
- Anejo 20. Plan de obra
- Anejo 21. Justificación de precios
- Anejo 22. Reportaje fotográfico

Documento nº 2: Planos

- Plano nº 1. Situación y emplazamiento - índice
- Plano nº 2. Topografía y estado actual
- Plano nº 3. Planta de trazado
- Plano nº 4. Perfil longitudinal
- Plano nº 5. Demoliciones
- Plano nº 6. Planta general de las obras
- Plano nº 7. Secciones tipo
- Plano nº 8. Ingeniería de costas
- Plano nº 9. Armado muros de contención
- Plano nº 10. Pavimentación
- Plano nº 11. Detalle constructivo de muros y vallas
- Plano nº 12. Detalle constructivo muros de contención
- Plano nº 13. Detalle constructivo talud
- Plano nº 14. Jardinería e iluminación

Documento nº 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

Documento nº4: Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuesto
- Resumen presupuesto

19.- CONCLUSIONES

Con la información que contiene este documento, así como los que siguen a continuación se desea haber cumplido con los objetivos del Proyecto Final de Carrera y haber justificado la solución adoptada y las obras pertinentes. Por este motivo se propone la aprobación del documento.

El autor del proyecto

Francesc Pardo i Bosch

Reus, 1 de Julio de 2009

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ANTECEDENTES INTRODUCCIÓN	1
3.- MARCO GENERAL. ALCANAR UN PUEBLO COSTERO DE LAS TERRES DEL EBRE	2
3.1.- Alcanar	4
3.2.- El mar en Alcanar	7
3.3.- La costa de Alcanar	8

1.- INTRODUCCIÓN

Es importante para la concepción del proyecto, el estudio previo del estado de la zona objeto de análisis. Conocer el marco general del emplazamiento, así como las condiciones hidrográfico-político-territoriales de la zona. Conocer que infraestructuras existen en la actualidad, y que evolución han tenido las mismas y especialmente si existe algún estudio previo que revele o que constate el precario estado de alguna de las playas de Alcanar.

2.- ANTECEDENTES

La **Ley de Costas** es una ley española cuya denominación completa es **Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas**, deroga a la ley de Costas de 26 de abril de 1969, regula la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar. Su desarrollo se encuentra en Reglamento Ley de costas, aprobado en Real Decreto 1471/1989 de 1 de Diciembre de 1.989

En su exposición de motivos se justifica la ley en la progresiva destrucción y privatización del litoral, que amenaza extenderse a toda su longitud, y la necesidad de establecer de una solución clara e inequívoca, acorde con la naturaleza de estos bienes, y que, con una perspectiva de futuro, tenga como objetivos la defensa de su equilibrio y su progreso físico, la protección y conservación de sus valores y virtualidades naturales y culturales, el aprovechamiento racional de sus recursos, la garantía de su uso y disfrute abierto a todos, con excepciones plenamente justificadas por el interés colectivo y estrictamente limitadas en el tiempo y en el espacio, y con la adopción de las adecuadas medidas de restauración.

La Ley, según su artículo 1 tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
- Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.

- Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
- Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

En este contexto el ministerio medio ambiente empezó a realizar una serie de estudios para conocer el estado de cumplimiento de la nueva ley en las costas españolas. Un estudio realizado en las costas de las Terres del Ebre sirve de base para el presente proyecto que se desarrolla en Alcanar.

3.- MARCO GENERAL. ALCANAR UN PUEBLO COSTERO DE LAS TERRES DEL EBRE

Las Terres de l'Ebre están situadas entre el mar Mediterráneo y los contrafuertes más meridionales de la sierra prelitoral catalana. Además, las aguas tranquilas del Ebro – el río más caudalosos de la península Ibérica – modelan este territorio y forman meandros que tranquilamente lo conducen por la llanura del Delta hasta llegar al mar.

Ideal para el comercio – para la entrada de productos des del mar hacia las tierras más interiores de la península – ha cautivado todo tipo de civilizaciones: los íberos, los romanos, los árabes, los judíos y los cristianos han establecido algunos de los asentamientos más importantes. El paso de todas estas culturas ha dejado un importante legado que se hace notar en las tradiciones populares, los monumentos, el habla y, también, en el carácter de la gente.

Todo este legado natural y cultural enriquece la visita a las Terres de l'Ebre y permite al turista descubrir los detalles que se esconden en el mosaico que dibujan las cuatro comarcas más meridionales de Catalunya: El Baix Ebre, el Montsià, la Terra Alta y la Ribera d'Ebre. Situadas entre el litoral mediterráneo y el Macizo de los Ports — frontera natural con el sur de la comunidad Aragonesa y el norte de la provincia de Castellón, al País Valencià — están vertebradas por el río Ebro. Esta diversidad de paisajes facilita la práctica de actividades de ocio vinculadas al mar, al río, a la llanura del Parque Natural del Delta de l'Ebre o a las cimas del Parque Natural de los Ports.



Figura 1: Situación geográfica del Montsià

La Ribera d'Ebre es el territorio más septentrional de todas estas tierras. Al norte limita con las comarcas tarraconenses del Priorat y del Baix Camp, y con las del Segrià y Les Garrigues (en este caso dentro de la provincia de Lleida). Al sur de la Ribera d'Ebre encontramos la Terra Alta y el Baix Ebre.

La Terra Alta, además, también forma frontera con la comarca del Matarranya, dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón. Al sur encontramos el Baix Ebre. Ésta es, precisamente, la única comarca que bordea, a la vez, todos los territorios de las Terres de l'Ebre: Terra Alta y Ribera d'Ebre al norte y Montsià al sur.

Finalmente, el Montsià está situado en el extremo sur de Catalunya. Al norte limita con el Baix Ebre y en su vertiente meridional es vecino de la comarca del Baix Maestrat que forma parte de la Comunidad Autónoma del País Valencià.

Aunque el interior de la comarca del Montsià se adentra en el imponente Macizo de los Ports, su relieve se caracteriza por el dominio de las llanuras: las montañas de los Ports, el río Sènia y la sierra del Montsià envuelven una depresión geográfica donde abunda la agricultura de secano. En la parte contraria, al sector oriental encontramos la llanura del Delta donde predomina el cultivo del arroz que llena el paisaje de tonalidades verdosas en primavera y doradas en otoño.

El Montsià está situado en el extremo sur de Catalunya. Tiene 65.000 habitantes y está formado por 12 municipios. La capital es Amposta. Al norte, delimita con el Baix Ebre, mientras que al este sigue la costa mediterránea. Desde la desembocadura del Ebro pasa por la bahía de los Alfacs hasta llegar a la playa de Sòl-de-Riu, en Alcanar.

El carácter frontera de les Terres de l'Ebre, permite que su área de intercambio social y cultural traspase el territorio estrictamente catalán y llegue a las comarcas del

norte del País Valencià y del sur de la comunidad de Aragón, zonas con las que mantiene un intenso intercambio cultural y humano.

3.1.- Alcanar

Un pueblo único e incomparable por su situación privilegiada en el Mediterráneo, puerta sur de Cataluña, a mitad camino entre Barcelona y València, se comunica con estas dos capitales españolas mediante la carretera nacional (N-340) y la autopista del Mediterráneo (A-7, salidas 41 y 42), así como con el ferrocarril, aunque este medio de transporte tenga una incidencia menor. Igualmente, líneas de autobuses cubren este recorrido durante todo el año. La ciudad de Alcanar, situada al límite de la provincia de Tarragona, cuenta con una población que supera los 10.000 habitantes y su municipio se divide en dos núcleos principales que son: el interior, eminentemente agrícola (1r. productor de cítricos de Catalunya), y el litoral denominado Las Casas de Alcanar, en plena Bahía de los Alfacs; siendo su puerto deportivo-pesquero el más meridional de la costa catalana. La gran expansión turística de la zona costera ha dado lugar a un tercer núcleo diseminado de villas y apartamentos turísticos. Pasado y presente, interior y costa, playas limpias y tranquilas, gastronomía reconocida, buenas instalaciones deportivas... definen este municipio, puerta de Catalunya al sur del Principado



Figura 2: Situación geográfica de Alcanar dentro del Montsià

Los orígenes

Los orígenes históricos de Alcanar se hallan en el poblado ibérico ilerconvón de la Moleta del Remei (siglos VII-II a. de JC), cuya población descendió posteriormente al llano en época romana: prueba de ello es que, muy cerca del actual núcleo urbano de Alcanar, se han descubierto restos de una villa, y otros indicios más.

La presencia islámica

El léxico, la toponimia, la indumentaria y las técnicas más tradicionales del campo alcanarense conservan abundantes reminiscencias de los cinco siglos de presencia islámica: desde los albores de la octava centuria hasta el año 1148 (en que Tortosa fue conquistada por el conde catalán Ramón Berenguer IV), el término municipal de Alcanar albergó un conjunto de alquerías (cuyos nombres son conocidos gracias a un documento de donación otorgado por Ramón Berenguer III el Grande en el verano del año 1097) habitadas tanto por la población aborigen ibero-romana como por clanes beréberes, al tiempo que la agricultura de regadío experimentaba un empuje sin precedentes.

Carta de población

Tras haber sido una insegura e inhóspita "tierra de frontera" en los años a caballo de los azarosos siglos XII y XIII, y haber fracasado el intento repoblador ensayado con la Carta de Población del 28 de febrero de 1239 (concedida por Hug de Folcalquer, maestro de la orden de los caballeros del Hospital de San Juan de Jerusalén), finalmente la donación el 11 de mayo de 1252 tuvo éxito, y Alcanar se convirtió en un nuevo "lloc" de la pujante confederación catalano - aragonesa.

La cultura

La iglesia parroquial de Alcanar está dedicada a san Miguel Arcángel. Es de estilo renacentista de nave única con capillas laterales. En origen constaba de cuatro tramos con un ábside semicircular que desapareció en unas reformas realizadas en el siglo XIX. Fue entonces ampliada con un crucero, cimborrio y un presbiterio. Las medidas actuales son de 19 metros de ancho con una altura total de 16 metros.



Figura 3: Imagen de la Iglesia de San Miguel Arcángel

La puerta de acceso es de arco de medio punto y está enmarcada por dos columnas. En la parte superior se encuentran tres hornacinas que están enmarcadas por un frontón triangular. El campanario es de base cuadrada y tiene ventanales en cada uno de sus lados.

En las afueras del pueblo se encuentra un santuario dedicado a la Mare de Déu del Remei. Fue construido a finales del siglo XVI principios del XVII en estilo gótico. En el siglo XVIII se le añadió el campanario y se amplió el interior, añadiéndole un crucero y la cúpula. A su lado se encuentra el edificio de la antigua hospedería en el que se conserva un mosaico que representa la batalla de Lepanto. Formaba parte del suelo de la capilla hasta que fue retirado a principios del siglo XIX por lo que se encuentra muy deteriorado.

La imagen que se venera en el santuario es una pequeña talla de unos 60 centímetros de alto del siglo XVIII. El interior del templo está decorado con una serie de pinturas realizadas en 1920. Los antiguos retablos y parte de la decoración fueron destruidos en 1936.

A lo largo de la costa pueden verse las torres de defensa construidas entre 1530 y 1630 para defenderse de la piratería. Son todas de planta cuadrada, con puerta con dovela, planta baja y bóveda. La mayoría de ellas han sido reformadas y se utilizan como casa de campo o residencia de veraneo.

Vicisitudes de la Villa

A pesar de haberse situado oficialmente en el bando borbónico durante la Guerra de Sucesión (1705-1714), Alcanar apenas sacó provecho de ello. Un siglo más tarde la Guerra de la Independencia supondría, además del trastorno de las operaciones bélicas,

una convulsión social considerable, que estaría en el origen de la posición adoptada por los habitantes de la villa en las sucesivas Guerras Carlistas del siglo XIX.

Economía

El turismo y las segundas residencias son un factor destacado en la economía de Alcanar. En la zona de Alcanar Playa se han construido numerosas urbanizaciones que hacen aumentar el número de habitantes durante los meses de verano. Una de las residencias más antiguas es la conocida como *Clos de Codorniu* en la que había veraneado el rey Alfonso XIII. Dispone además de diversos hoteles y campings y otras instalaciones destinadas a atender al turismo.

La actividad agrícola sigue desarrollándose en la zona norte del municipio, la más alejada a la costa, destacando los cultivos de naranjas y clementinas. La pesca sigue siendo importante en Las Casas de Alcanar, sobre todo la dedicada a la captura de langostinos.

3.2.- El mar en Alcanar

Se mire desde donde mire se ve el mar. El núcleo principal de Alcanar se halla situado a 3 Km. de la fachada costera, donde la luz de la Mediterránea que baña esas tierras llena la vida de sus vecinos.

El litoral

La extensión costera del término municipal de Alcanar (12 Km) presenta una variedad de playas (playa de fina arena, playas de suaves cantos rodados y acogedoras calas) para satisfacer los gustos de los bañistas.

Además, la calidad de sus aguas queda demostrada desde el año 1992 en que recibe, anualmente, el Diploma de Calidad por la Junta de Saneamiento, destacando la playa de Les Cases d'Alcanar que ostenta la Bandera Azul de Europa desde el 1994, máximo galardón que garantiza una playa modelo, desde el punto de vista sanitario y medioambiental.

Playas limpias, tranquilas y con los servicios y equipamientos necesarios, constituyen la oferta turística de "Sol y Playa" del municipio de Alcanar. Un espléndido sol y unas temperaturas suaves que acompañan todo el año, hacen de todo el municipio uno de los lugares preferidos para unas vacaciones inolvidables.

El puerto de les Cases d'Alcanar

Las Casas de Alcanar, es un pequeño pueblo marinero nacido alrededor de una antigua torre de defensa contra la piratería (en un principio llamada de San Pedro y posteriormente de San Felipe), que fue destruida por los ingleses durante la Guerra del Francés. Destaca la Iglesia de San Pedro, construida en la 2ª mitad del siglo XIX. Hoy en día el puerto deportivo de Les Cases d'Alcanar puede satisfacer todas las necesidades de los amantes de la náutica.

Muchos son los atractivos de este singular y pintoresco pueblecito llamado coloquialmente "Les Cases", pero dos lo caracterizan al máximo; su cocina marinera tradicional y sus tranquilas playas.

La náutica

Desde tiempos inmemoriales, esta costa ha visto navegar toda clase de barcos, siendo el mayor puerto natural de toda Europa: Los Alfacs. Con sus 150 km², es la zona perfecta para realizar todo tipo de deportes acuáticos.

Además, el Club Náutico dispone de muchas plazas para amarrar sus embarcaciones y de todo el material que requieren la práctica de las diferentes modalidades que quieran escoger.



Figura 4: Barca típica de pescadores.

3.3.- La costa de Alcanar

Este puerto divide en dos sectores, muy diferenciados, la zona costera del término municipal del Alcanar, el sector sur i el sector norte.

El sector sur (en rojo en la imagen) que se extiende desde del puerto hasta la frontera con la Comunidad Valenciana presenta un aspecto inmejorable. La realización de un paseo marítimo en 2006 ha regenerado la zona dotándola con una infraestructura, que no solo ha dignificado el perfil de la costa catalana, sino que ha permitido aumentar la calidad de vida de los habitantes de la zona, permitiéndoles desplazarse a pie o en bici bordeando el mar.

El sector norte (en naranja en la imagen), en cambio, es una zona olvidada que se extiende desde el puerto de les cases de Alcanar hasta el puerto de la cementera, y en él no se ha realizado ningún tipo de actuación. Las playas, abandonadas de cualquier mantenimiento, carecen de calidad, permitiéndose la decadencia de una preciosa zona natural que a su vez genera la sobre explotación del sector sur.



Figura 5: Imagen aérea de los paseos marítimos de Alcanar, en rojo el paseo ejecutado, en naranja el paseo objeto de este proyecto.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- TOPOGRAFÍA PASEO MARÍTIMO	1
3.- BATIMETRÍA EN EL DOMINIO DE INTERÉS	2
4.- PLANOS TOPOGRAFICO Y BATIMETRÍCOS	2
4.1.- Plano topográfico. Planta general	3
4.2.- Plano. Batimetría. Zona Centro	4
4.3.- Plano. Batimetría. Zona Sur	5

1.- INTRODUCCIÓN

La práctica habitual en un proyecto de estas características es realizar un estudio, topográfico y batimétrico.

En el presente documento se recogen los estudios topográfico y batimétrico necesarios para el Estudio de Dinámica Litoral y para el desarrollo de la propuestas de actuación sobre la zona de Alcanar.

Dado que para la realización del presente proyecto no se disponía de los medios necesarios para llevar a cabo este tipo de estudios se ha recurrido a documentos realizados por empresas públicas o privadas que en su origen tenían otro menester, y así poder obtener una información lo suficientemente fidedigna con el fin redactar el presente Proyecto Final de Carrera.

Los recursos empleados para la obtención de la topografía han sido:

- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC): Por medio del ICC se ha obtenido un mapa topográfico en formato digital escala 1:25000.
- Ayuntamiento de Alcanar: Por medio de la concejalía de urbanismo del ayuntamiento del municipio se ha conseguido cartografía de detalle en formato digital 1:10000.

Los recurso empleados para la obtención de la batimetría han sido:

- Ministerio de medio ambiente, delegación de costas de Tarragona.

2.- TOPOGRAFÍA PASEO MARÍTIMO

Se dispone de la topografía del 2006 de todo la zona que abarca el término municipal de Alcanar en su línea de costa.

Se creó un sistema propio de coordenadas para enlazar con la red geodésica a partir del punto geodésico situado en el punto mas alto de la loma de La Serreta (término municipal de Alcanar) en terreno de monte bajo cuyas coordenadas en proyección UTM y referidas al *datum* europeo 1950 y elipsoide internacional son:

Posición (m)		
X	Y	Z
290782	4493278	86.7

Dicha información se puede observar detalladamente en el plano nº3. Esta topografía será la empleada para el diseño del paseo marítimo. Además se adjunta a este anejo un plano general de la zona con su topografía.

3.- BATIMETRÍA EN EL DOMINIO DE INTERÉS

La batimetría presentada corresponde al año 2002. La empresa Mediterráneo Servicios Marinos realizó la batimetría de los 12 km de costa del término municipal de Alcanar, presentándose, pero, en este documento solo los dos planos correspondientes a la zona de interés. Se realizó la correspondiente batimetría hasta la cota de profundidad 10 metros, excepto en aquellas zonas en que esta profundidad está a más distancia de la costa que 1 km.

El litoral de la zona de estudio se caracteriza por formar parte de la bahía de los Alfaques (formada por la parte sur del Delta del Ebro), por lo que en la zona norte la plataforma alcanza los 10 metros de profundidad muy lejos de la costa, mientras que en la zona sur la plataforma tiene mayor pendiente alcanzándose a menos de 1500 m desde la costa dicha profundidad.

Se adjuntan los planos batimétricos, correspondientes a la zona del proyecto, realizados por Mediterráneo Servicios Marítimos en Setiembre de 2002.

4.- PLANOS TOPOGRAFICO Y BATIMETRÍCOS

- 4.1.- Plano topográfico. Planta general
- 4.2.- Plano. Batimetría. Zona Centro
- 4.3.- Plano. Batimetría. Zona Sur

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- GEOMORFOLOGÍA REGIONAL	1
3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DE ALCANAR	3
3.1.- Introducción y encuadre geológico	3
3.2.- Geología	3
3.2.1.- Litoestratigrafía	3
3.2.2.- Estructura y tectónica	4
3.3.- Geomorfología costera	4

1.- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objetivo presentar el estudio geológico y geotécnico realizado para el Proyecto de paseo marítimo y regeneración de costa en el T.M. de Alcanar (Tarragona).

El estudio se ha realizado en base a información bibliográfica disponible y a la documentación facilitada por los organismos consultados, principalmente la Concejalía de Urbanismo del Ayuntamiento de Alcanar, que nos ha permitido consultar un documento realizado por la empresa Conaima S.L. del año 2002.

Para la caracterización geológica el área de estudio ha sido definida como la zona costera del término municipal de Alcanar. A fin de determinar los límites de esta área se ha utilizado la cartografía escala 1:25.000 existente. Dicha área de estudio se extiende por la franja litoral existente entre los sectores I y III de la hoja nº 547 (Alcanar) del Instituto Geográfico Nacional.

2.- GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

A lo largo de toda su extensión la costa catalana constituye, a escala mediterránea, un talud abrupto y muy empinado que discurre entre los golfos de León y Valencia. Este talud representa un borde entre el continente emergido y la amplia plataforma continental que incluye las islas Baleares. Los taludes continentales y las cuencas profundas, como la argelino- balear y la provenzal, se hallan muy lejos de la costa catalana. Se supone a esta costa un origen reciente, ya que solamente está marcada por cañones submarinos y algunos afloramientos del substrato. Por otra parte, constituye un accidente frente al cual desaparecen las capas evaporíticas y salinas miocenas características de la llanura abisal mediterránea.

Por tanto, no es la costa catalana una costa asociada directamente a un talud continental. Podría clasificarse como una costa de acantilados verticales que se hundien hasta una plataforma continental en la mayor parte del tramo estudiado.

A pesar de ser una costa de directrices claramente estructurales, no es posible ignorar la evolución que ha sufrido hasta tener su actual trazado, especialmente en lo que respecta a la respuesta diferencial de las rocas frente a las acciones erosivas. Sin embargo, los rasgos fundamentales del modelado general, y más de una vez del de detalle, son sin duda debidos a la influencia de las grandes estructuras.

El desarrollo NE-SW de la cordillera litoral condiciona el trazado general de la costa desde el macizo de Garraf al cabo Begur, paralelo a la cordillera, con las excepciones de los deltas del Llobregat, Besós y Tordera. A su vez, la inflexión al Sur

de Garraf se debe a la depresión prelitoral (Penedés), y la que hay al Norte del cabo Begur, y que forma el golfo de Rosas, se debe a la fosa tectónica del Ampurdán. Por último, el trazado E-W en el cabo de Creus es debido a la influencia del último extremo del Pirineo. Incluso se plantea que el llano de Barcelona y la depresión de Palafrugell corresponden a una cuarta unidad de las Catalánides (hoy sumergida), llamada depresión Externa.

La plataforma continental

Entre Cataluña y las Islas Baleares, el fondo del Mediterráneo se halla surcado por un largo valle abisal (denominado por algunos autores como “foso de Valencia”). Este surco central tiene dirección SW-NE, profundizando progresivamente hacia su extremo septentrional hasta superar la batimétrica de -2.500 m.

A esta fosa desembocan varios cañones submarinos que cortan el talud continental catalán. Estos cañones “drenan” material sedimentario de la plataforma continental (en especial del delta sumergido del Ebro), arrastrándolo al canal central probablemente mediante el mecanismo de corrientes de turbidez. Los cañones más pronunciados son los que se encuentran frente al cabo de Creus, al cabo Begur (probablemente relacionado con el río Ter), a Blanes, y frente a la desembocadura del río Llobregat. Los tres primeros son los que más se aproximan al litoral. Otro grupo de entalladuras menores corta el talud continental frente al delta del Ebro.

La plataforma continental termina en profundidades comprendidas entre 100 y 200 m. Es relativamente ancha, exceptuando las indentaciones formadas por los cañones. Tiene más de 40 km de anchura frente a Rosas y Palamós, unos 20 km en el Maresme, y cerca de 12 km frente a Torredembarra, ensanchándose luego progresivamente hacia el Sur a medida que se aproxima el delta del Ebro.

Las evidencias de que la plataforma continental catalana ha sufrido un hundimiento durante el Cuaternario, son múltiples. En realidad, tales indicios se repiten hasta la costa alicantina. Según esto, toda la costa de la mitad septentrional del Mediterráneo peninsular ha sufrido una basculación negativa durante el Cuaternario. Tanto el óvalo del golfo de Valencia como la Costa Brava catalana, deberían sus peculiaridades a este hundimiento. De esta línea general hay que excluir únicamente un abombamiento en Tarragona, entre Salou y Ampolla, donde el descenso relativo ha sido considerablemente menor. Por lo demás, los indicios señalan que el hundimiento de la costa es tanto más intenso cuanto más al Norte, resultando máximo en la Costa Brava gerundense.

Los datos que han permitido determinar el movimiento basculante del litoral han sido los niveles de las playas fósiles correspondientes al Tirreniense, que en

Alicante se hallan levantadas de 20 a 25 m sobre el mar, en la costa levantina se encuentran bajo el agua, entre Salou y Ampolla están a sólo 2-4 m sobre el mar, y en el Maresme vuelven a sumergirse.

Por tanto, el movimiento descendente de la costa es reciente. Se ha venido desarrollando desde el Tirreniense, en la última mitad del Pleistoceno. Este descenso contrasta con la elevación experimentada por la zona interior adyacente y por la costa andaluza (en Andalucía el Plioceno alcanza la cota de 1.000 m).

3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DE ALCANAR

3.1.- Introducción y encuadre geológico

El territorio en el que se encuentra la zona de estudio se enmarca en el tramo costero denominado “Óvalo Valenciano”, más concretamente en su límite septentrional definido por el delta del Ebro. Hacia el interior, nuestra referencia es la muy cercana Sierra del Montsià, de orientación paralela a la costa.

3.2.- Geología

La zona de actuación se encuentra en un área de edad Cuaternaria ubicada al pie de la Sierra del Montsià, constituida por materiales del Cretácico Inferior.

3.2.1- Litoestratigrafía

Nos encontramos en el área de estudio con dos unidades litoestratigráficas:

- Grandes acumulaciones de cantos rodados calizos con potentes intercalaciones arcillosas, que constituyen la llanura litoral de Alcanar – Sn Carlos de la Rapita.
- Un “pie de monte” de gran importancia en la región, constituido por potentes acumulaciones de materiales detríticos como conglomerados, gravas, arenas y arcillas procedentes de una intensa abrasión de los relieves calizos cercanos, abarcando en nuestra zona desde la población de Les Cases hasta Sant Carles de la Ràpita.

Estos relieves calizos a los que hacemos referencia son los de la Sierra del Montsià, que en la parte más al sur de nuestro área presenta tramos calizos de unos 40 m de potencia, en el que se intercalan algunos niveles de margocalizas y margas lumaquéticas.

El tramo de la sierra que se sitúa más al norte de la zona de estudio, está constituido por un conjunto de calizas de Toucasias, con niveles de potencia de hasta 60 m, en los que la dolomitización es intensa.

3.2.2.- Estructura y tectónica

Los materiales que constituyen el sustrato cuaternario se disponen de forma horizontal o subhorizontal y no se ven afectados por estructuras de plegamiento, no así la Sierra del Montsià, estructura sinclinal de directriz catalana y de compleja tectónica, estando dividida en numerosos bloques por fallas catalanas, de mayor salto, y retocado por abundantes fallas de salto más pequeño y de directriz ibérica.

3.3.- **Geomorfología costera**

La zona de ubicación del proyecto es un paraje litoral de relieve llano, sobre todo en la llanura litoral Alcanar - Les Cases de Alcanar, con altitudes inferiores a los 20 m.s.n.m., tomando hacia el norte de esta población una topografía ligeramente más ondulada, producto de procesos erosivos del cuaternario sobre los materiales cretácicos que conforman la zona interior más próxima.

Destaca algún resalte calizo próximo (86 m.s.n.m.), junto a la población de Les Cases a unos 700 m de la línea de costa.

El litoral de la zona de estudio se caracteriza por formar parte de la bahía de los Alfaques (formada por la parte sur del Delta del Ebro), por lo que en la zona norte la plataforma alcanza los 10 metros de profundidad muy lejos de la costa, mientras que en la zona sur la plataforma tiene mayor pendiente alcanzándose a menos de 1500 m desde la costa dicha profundidad.

La zona del estudio, de unos 2 km de longitud, des del Puerto de Les Cases de Alcanar hasta el espigopn del Maricel, está condicionada por la existencia de la Playa del Trabucador y península adyacente, pertenecientes al Delta del Ebro, y situadas al nordeste, que le ofrecen protección frente a los temporales que provienen de esa dirección.

En esta zona la costa consta de pequeñas calas entremezcladas con zonas de laja y sustrato duro; la zona más próxima al Puerto de Les Cases de Alcanar presenta algunos problemas de socavación, que desaparecen conforme se aproxima al Puerto de la Cementera, donde se ha formado un playa de aceptables dimensiones. Tramo situado, en su mayoría, en terrenos urbanos o urbanizables por lo que la problemática relacionada con la erosión se hace más notoria.



Figura 1: Marco Geológico

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- RECOPIACIÓN DE DATOS	1
2.1.- cartografía	1
2.2.- Oleaje	1
2.2.1.- Datos de la Boya de Tarragona (Red REMRO)	1
2.2.2.- Datos WANA2053044	2
2.2.3.- Datos WANA2053045	2
2.2.4.- Datos visuales	3
2.2.5.- Nivel del mar	5
3.- PROPAGACIÓN DE OLEAJE	8
3.1.- Datos de oleaje	9
3.1.1.- Comparación de datos disponibles	9
3.1.2.- Elección de sectores	9
3.1.3.- Análisis de datos	10
3.2.- Propagación de oleaje	11
3.3.- Información de partida	13
3.1.1.- Morfología de la zona	13
3.3.2.- Parámetros hidrodinámicos	14
4.- RESULTADOS	15
5.- ANÁLISIS MORFODINÁMICO DEL TRAMO ENTRE EL PUERTO DE LES CASES D'ALCANAR Y LA CEMENTERA	19
5.1.- Comportamiento en planta	19

5.2.- Comportamiento en perfil	19
5.3.- Estados mofodinámicos	20
6.- CONCLUSIONES	20
7.- APÉNDICE	22

1.- INTRODUCCIÓN

El Estudio de Dinámica Litoral que se realiza en el presente documento tiene como objeto servir como base para el proyecto que se desarrolla con la intención de solucionar la problemática costera en el Término Municipal de Alcanar.

El trabajo es la adecuada a un estudio general, que abarca un tramo de costa de unos doce kilómetros, que permite detectar y analizar las características y los comportamientos morfodinámicos de la zona. Para la ejecución de este proyecto de final de carrera se ha puesto especial énfasis en el análisis de la zona donde se presenta la intervención.

La documentación utilizada en el Estudio de dinámica litoral es la proporcionada por el Servicio de Costas de Tarragona

2.- RECOPIACIÓN DE DATOS

2.1.- Cartografía

La cartografía utilizada en el Estudio es la proporcionada por el Servicio de Costas de Tarragona “Deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre” en el Término Municipal de Alcanar y cuyas características técnicas son las siguientes:

- Escala 1:1.000
- Proyección y coordenadas U.T.M.
- Altitudes referidas al nivel del mar en Alicante
- Vuelo fotogramétrico realizado en 1990

2.2.- Oleaje

Los datos de oleaje consultados, que se incluyen al final del presente anejo, corresponden a las siguientes fuentes:

2.2.1.- Datos de la Boya de Tarragona (Red REMRO)

Situación de la boya:

Latitud: 41,066

Longitud: 1,191

- Series temporales de alturas. (Años 1992-1999)
- Series temporales de períodos. . (Años 1992-1999)

2.2.2.- Datos WANA2053044

Situación de la boya:

Latitud: 40,500

Longitud: 0,625

- Series temporales de alturas. (Años 1996-2001)
- Series temporales de períodos. (Años 1996-2001)
- Rosas de oleaje de alturas. (Años 1996-2001)
- Rosas de oleaje de períodos. (Años 1996-2001)

2.2.3.- Datos WANA2053045

Situación de la boya:

Latitud: 40,625

Longitud: 0,625

- Series temporales de alturas. (Años 1996-2001)
- Series temporales de períodos. (Años 1996-2001)
- Rosas de oleaje de alturas. (Años 1996-2001)
- Rosas de oleaje de períodos. (Años 1996-2001)

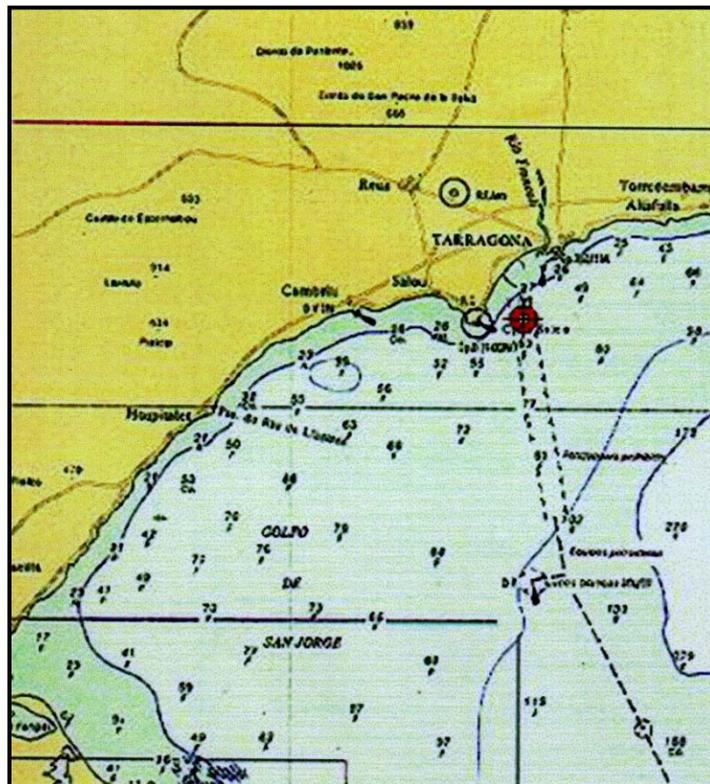


Figura 1: Ubicación de la boya de Tarragona

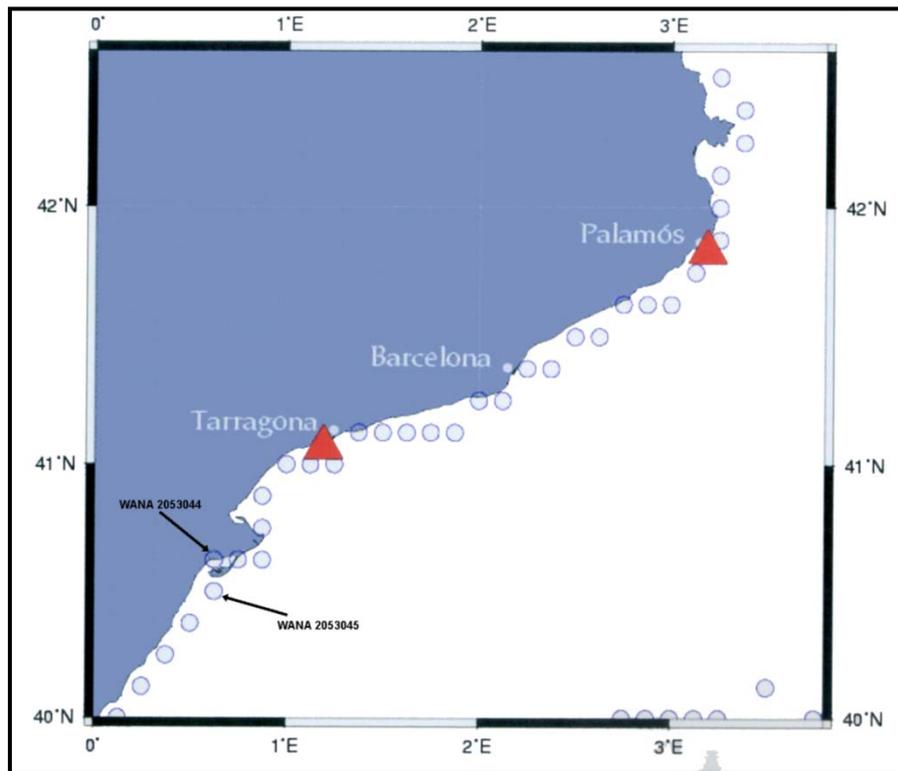


Figura 2: Ubicación de las boyas de WANA

2.2.4.- Datos visuales

Los datos de oleaje visual que se incluyen en el presente anejo son los que contiene el programa Odín y han sido obtenidos de la siguiente forma:

- a) La Base de Datos Original es la que se obtiene por observadores a bordo de barcos de tráfico marítimo comercial los cuales transmiten la información por radio a centros internacionales que la recopilan, almacenan y distribuyen. Cada dato visual contiene la siguiente información:

- Longitud y latitud del punto de observación
- Fecha y hora de la observación
- Presión atmosférica y temperatura del aire
- Velocidad y dirección del viento
- Altura de ola, período y dirección del oleaje SWELL
- Altura de ola, período y dirección del oleaje SEA (se asume que tiene la misma dirección que el viento)

Las carencias que caracterizan este tipo de observaciones son las siguientes:

- Los datos abundan en las zonas de rutas comerciales, pero escasean en otras zonas

- Los datos no están repartidos uniformemente en el tiempo, por lo que es posible que varias informaciones pertenezcan al mismo estado de mar
 - Los capitanes modifican las rutas para evitar grandes temporales por lo que hay que tener especial cuidado a la hora de hacer estadísticas extremales de oleaje
 - Frecuentemente es prácticamente imposible la separación del oleaje de viento (SEA) y el SWELL (por ejemplo en el caso de un SEA de gran altura combinado con un SWELL de menor altura)
 - La subjetividad del observador, que depende del entrenamiento y de la altura de observación.
- b) Una vez elegido el tramo de costa de interés es necesario seleccionar los datos de visualizaciones que caracterizan el citado tramo, y que se obtiene haciendo las siguientes operaciones:
- Limitar la proximidad del dato visual al tramo en estudio a la distancia de 150 km
 - Para los cálculos que realiza Odín (que pretenden establecer condiciones medias del oleaje y otras dinámicas) se eliminan los datos extremos; se selecciona la altura de ola cuyo período de retorno es de dos años en la zona, como límite superior de los datos que componen la Sub-Base de Datos.
- c) Al final del presente documento se incluyen los siguientes resultados proporcionados por el Programa Odín:
- Régimen de oleaje en profundidades indefinidas, definido por la rosa de oleaje
 - Propagación aproximada de oleaje a la profundidad de 10,00 metros, mediante las rosas de oleaje correspondiente

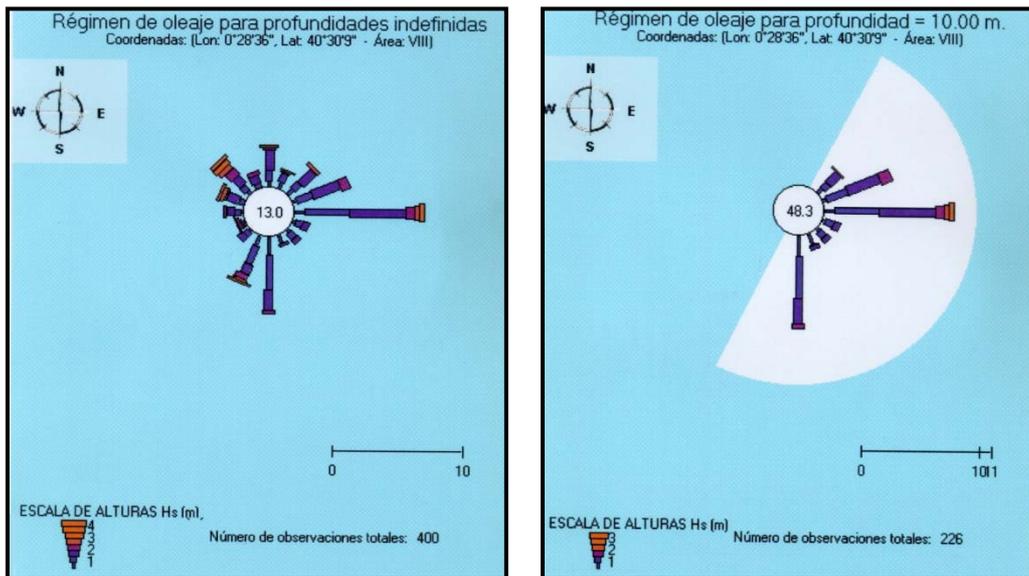


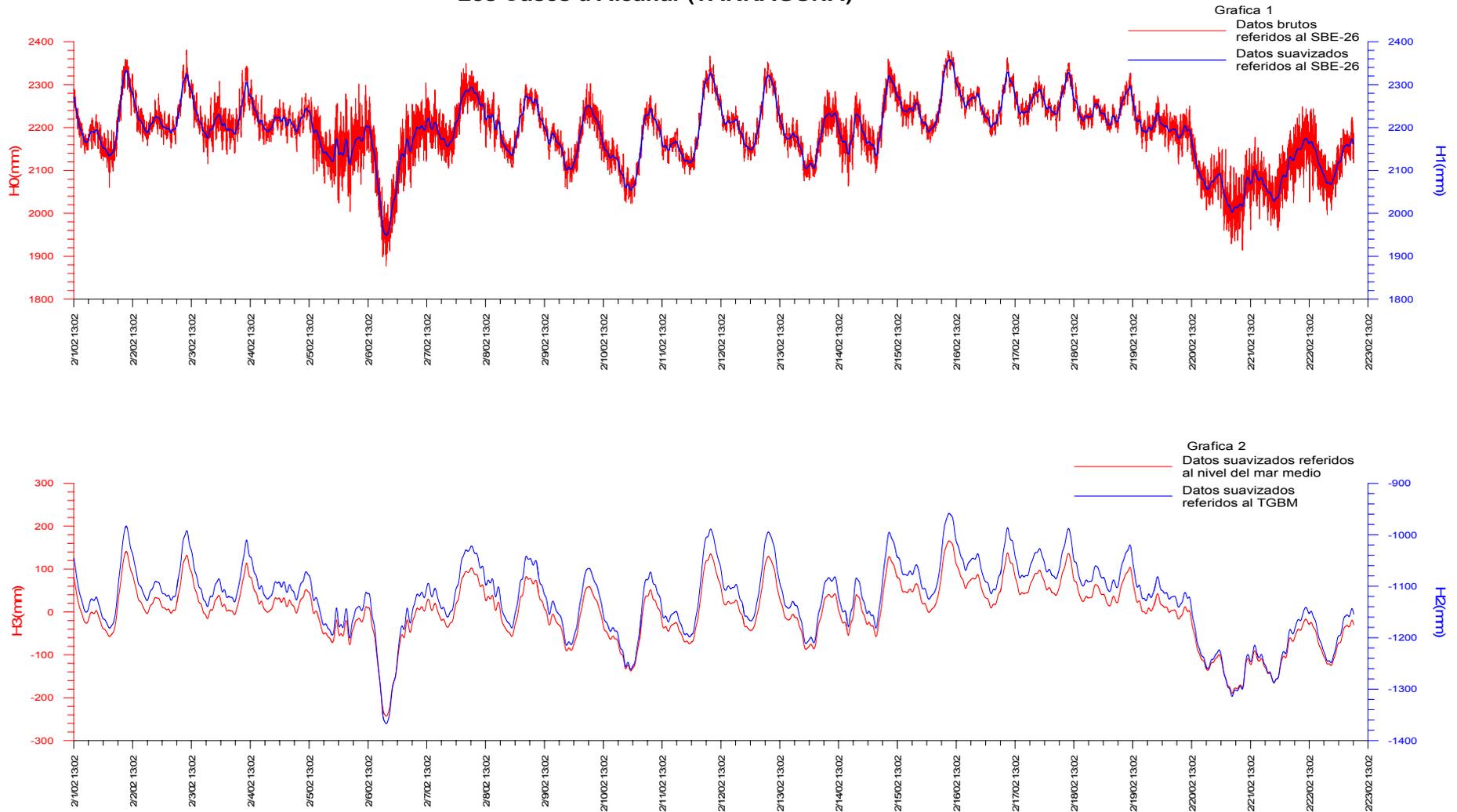
Figura 3: Rosa de oleajes generada con el programa Odín

2.2.5.- Nivel del mar

Para obtener registros del nivel del mar se instaló en el puerto de Les Cases de Alcanar un mareógrafo SBE-26, que registra las variaciones del nivel del mar cada minuto. En este apartado se incluyen los resultados obtenidos por el interés que tiene para el proyecto y para otros estudios que se puedan realizar en el futuro.

Los resultados obtenidos se resumen en las gráficas siguientes, figura 4:

SERIE TEMPORAL DEL NIVEL DE MAR Les Cases d'Alcanar (TARRAGONA)



Como se puede observar en las gráficas no hay grandes variaciones del nivel del mar a excepción de dos bajadas importantes el día 6/02/02 y los días 20/02/02 – 21/02/02, llegándose como máximo -250 mm por debajo del nivel cero del mar. Durante estos tres días hubo fuertes vientos de tierra (incluso el día 21/02/02 no se pudo salir al mar), pudiendo haber cierta relación con la disminución del nivel del mar.

A continuación se incluyen los datos obtenidos en los mareógrafos de Puertos del Estado “REDMAR” más próximos a la zona del estudio, con medidas cada 5 minutos, instalados en Barcelona y Valencia para que sirvan de referencia comparativa con los datos obtenidos en Alcanar.

Año	Máximo	Fecha	Mínimo	Fecha
1992	0.67	(17 Oct)	-0.01	(20 Nov)
1993	0.71	(5 Nov)	-0.17	(7 Ene)
1994	0.69	(5 Nov)	-0.26	(29 Ene)
1995	0.68	(26 Dic)	-0.12	(23 Mar)
1996	0.76	(10 Ene)	-0.12	(18 Feb)
1997	0.71	(2 Ene)	-0.21	(27 Feb)
1998	0.64	(5 Oct)	-0.08	(26 Feb)

Tabla 1: Extremos registrados en Barcelona:

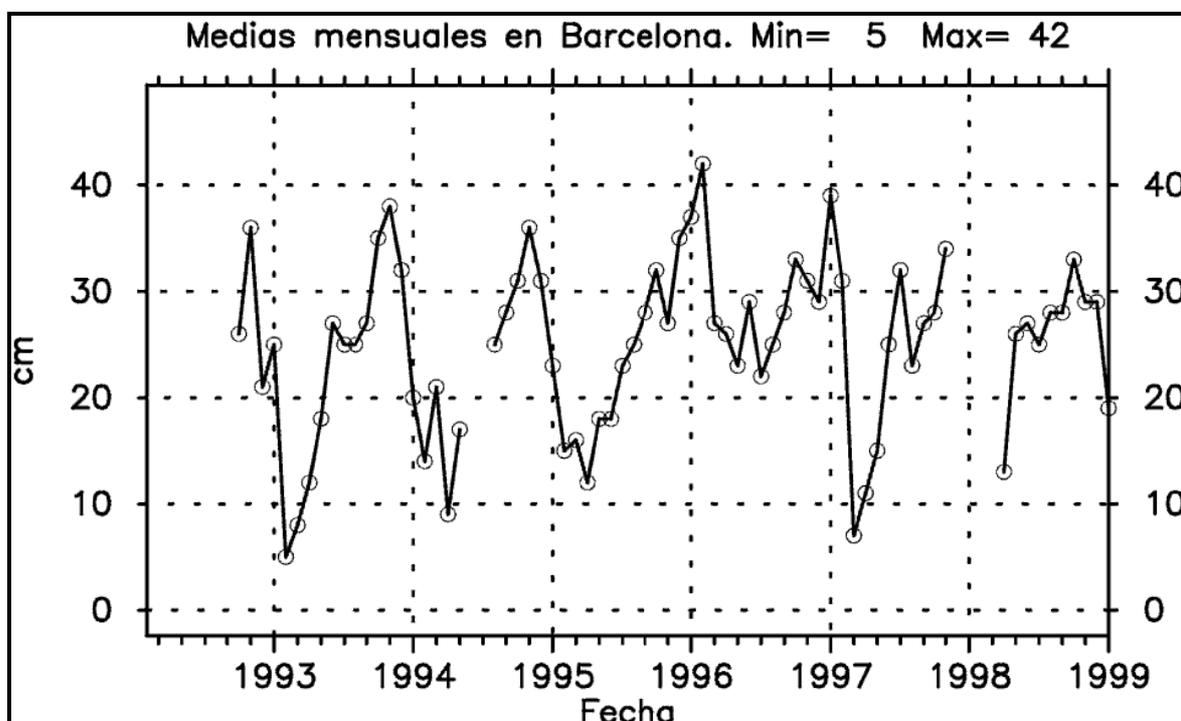


Figura 5: Extremos registrados en Barcelona

Año	Máximo	Fecha	Mínimo	Fecha
1992	1.43	(8 Oct)	0.77	(6 Dic)
1993	1.58	(16 Oct)	0.64	(26 Ene)
1994	1.47	(2 Jun)	0.41	(29 Dic)
1995	1.49	(15 Dic)	0.63	(1 Abr)
1996	1.52	(22 Dic)	0.61	(25 Mar)
1997	1.51	(16 Jul)	0.61	(27 Feb)
1998	1.45	(13 Sep)	0.73	(22 Feb)

Tabla 2: Extremos registrados en Valencia

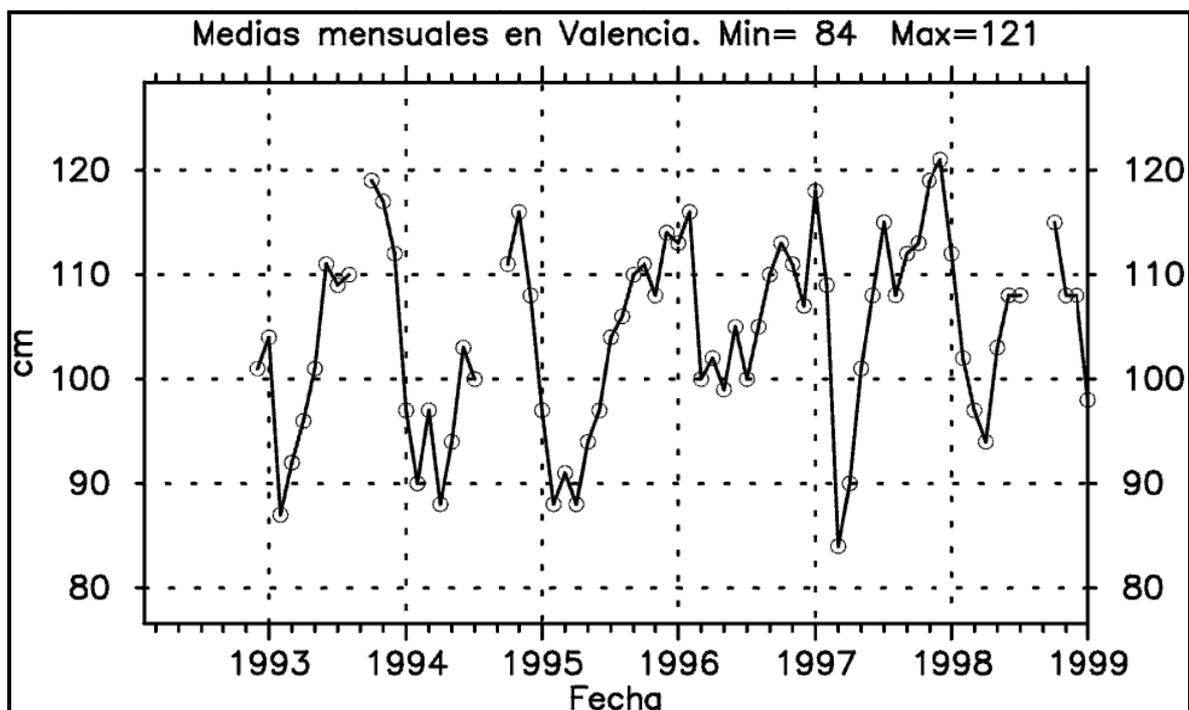


Figura 6. Extremos registrados en Valencia

3.- PROPAGACIÓN DE OLEAJE

El análisis de propagación del oleaje desde mar abierto hasta las playas de Alcanar tiene como objetivo la simulación de los fenómenos que experimenta en su aproximación hasta la costa, orientada a caracterizar los diversos oleajes en su momento previo a la rotura.

La propagación del oleaje se realiza a partir de los datos de oleaje obtenidos en profundidad indefinida.

La aproximación del oleaje hasta la costa permitirá caracterizar la circulación inducida por el oleaje, estudiar la evolución de la línea de costa, y obtener el oleaje de cálculo necesario para el dimensionamiento de las obras marítimas.

3.1.- Datos de oleaje

3.1.1.- Comparación de datos disponibles

Del análisis de los datos de oleaje recopilados en las tres boyas próximas a la zona del estudio se extraen las siguientes conclusiones:

Los datos escalares de la Boya de Tarragona dados por los histogramas y series temporales de alturas y períodos tienen algunos períodos de tiempo sin datos; se observa un orden de magnitud de altura de ola y período similares a los de la boya WANA 2053044 (en los años 1996-97-98-99 que hay datos de ambas) aunque no siempre hay simultaneidad entre los estados de mar.

De la comparación de los datos de las boyas WANA 2053044 y WANA 2053045, se puede observar una gran identificación en cuanto a la forma, tanto de las series temporales de altura y períodos como de las rosas de oleaje. Sin embargo se observa que la altura de ola es sensiblemente superior en la WANA 2053044, siendo los períodos muy similares.

Teniendo en cuenta las comparaciones realizadas y la ubicación de las boyas se opta por tomar los datos de la boya WANA 2053044 (situada en la zona idónea de profundidad indefinida) como los más adecuados para realizar la propagación de oleaje.

3.1.2.- Elección de sectores

Como se puede ver en la rosa de oleaje generada con el programa Odín, los ángulos límite del oleaje incidente en la zona de estudio, está afectado por la prolongación hacia el Sur del Delta del Ebro, por lo que el abanico de direcciones de oleaje no es de 180° sino el sector que va desde la dirección N 67,5 E y S 45 W, es decir, unos 157,5°.

Teniendo en cuenta el párrafo anterior se considerará el oleaje procedente de los sectores siguientes:

SECTOR	Notación Programa de Clima Marítimo	Notación del Programa SMC 2.0
ENE	67,5°	N67,5E
E	90,0°	E
ESE	112,5°	S67,5E
SE	135,0°	S45E
SSE	157,5°	S22,5E
S	180,0°	S
SSW	202,5°	S22,5W
SW	225,0°	S45W

Tabla 4: Sectores considerados

3.1.3.- Análisis de datos

Si se observan las **Tablas Altura Hs – Dirección en %** de los seis años disponibles (1996-2001) en la boya WANA 2053044 se pueden observar las direcciones predominantes del oleaje procedente de los sectores indicados en la Tabla 3.1.2, resumiéndose en la tabla 3.1.3a los resultados.

Dirección oleaje	%						% Medio	% Min	% Máx
	Año 1996	Año 1997	Año 1998	Año 1999	Año 2000	Año 2001			
ENE	11,40	14,40	13,50	10,10	7,60	10,00	11,17	7,60	14,40
E	10,40	14,50	9,26	12,60	17,60	11,05	12,57	9,26	17,60
ESE	6,32	6,14	6,87	7,70	13,10	8,40	8,09	6,14	13,10
SE	6,80	6,80	9,30	8,20	8,70	5,90	7,62	5,90	9,30
SSE	6,50	5,60	8,50	10,40	8,80	12,30	8,68	5,60	12,30
S	9,20	6,80	8,10	7,90	11,40	23,50	11,15	6,80	23,50
SSW	4,90	4,40	4,90	4,80	2,53	4,36	4,32	2,53	4,90
SW	3,60	4,80	1,60	2,60	1,50	1,60	2,62	1,50	4,80
Total	59,12	63,44	62,03	64,30	71,23	77,11			

Tabla 5: Frecuencia de Oleaje según la dirección del mismo

De la tabla de frecuencia de oleaje según la dirección de éste se pueden resumir las siguientes conclusiones:

- Entre el 60% y el 80% de los estados de mar que se producen en la boya WANA 2053044 tienen una dirección dentro del abanico de sectores considerado y, por lo tanto, producen una influencia en la zona de estudio considerada.
- Las direcciones más frecuentes son E, ENE y S, por este orden, seguidas de las SSE, ESE y SE. Las direcciones SW y SSW son la menos frecuentes.

- La frecuencia máxima se produjo en el año 2001 en la dirección S con un 23,5 % de los estados de mar.

Si se observan las tablas **Período (Tp) – Altura (Hs) en %** (no se distingue dirección del oleaje) se puede observar lo siguiente (ver tabla 3.1.3b):

- Más del 90 % de los estados de mar tienen una altura de ola menor de 1,50 metros.
- Las alturas de ola superiores a 3,00 metros se han producido tres o cuatro veces en los seis años considerados y han coincidido con las direcciones de oleaje más frecuentes E, ENE y S (ver Tabla Altura (Hs) – Dirección en % del año 1997).

Altura Hs	% en cualquier dirección						% Medio	% Mín	% Máx
	Año 1996	Año 1997	Año 1998	Año 1999	Año 2000	Año 2001			
<= 0,5	32,1	36,2	67,1	61,8	62,7	50,6	51,75	32,10	67,10
1,0	45,0	45,1	26,2	29,9	29,4	40,4	36,00	26,20	45,10
1,5	16,2	12,2	5,4	6,5	6,1	7,3	8,95	5,40	16,20
2,0	5,1	3,8	1,1	1,3	1,3	1,6	2,37	1,10	5,10
2,5	1,4	1,8	0,2	0,4	0,3	0,1	0,70	0,10	1,80
3,0	0,2	0,7	0,0	0,1	0,2	0,0	0,20	0,00	0,70
3,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,00	0,10
4,0	0,0	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,00	0,03
4,5	0,0	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,00	0,03
5,0	0,0	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,00	0,03
> 5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00

Tabla 6. Frecuencia de Altura de Ola Hs

Es interesante hacer notar que las direcciones más frecuentes obtenidas de la boya WANA 2053044 coinciden con las obtenidas del programa Odín de datos visuales.

En cuanto a los períodos de los diferentes estados de mar se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- Para alturas pequeñas (hasta 1,50 metros) los períodos más frecuentes son 3, 4 y 5 segundos.
- Para alturas de ola próximas a 3,00 metros los períodos más frecuentes están próximos a 8 segundos.
- Las escasas situaciones de que se dispone de alturas de ola próximas a 5 metros tienen un período entre 9 y 12 segundos.

3.2.- Propagación de oleaje

El análisis de propagación del oleaje desde mar abierto hasta las playas de Alcanr tiene como objetivo la simulación de los fenómenos que experimenta en su

aproximación hasta la costa, orientada a caracterizar los diversos oleajes en su momento previo a la rotura.

La propagación del oleaje se realiza a partir de los datos de oleaje obtenidos en apartados anteriores de análisis del clima marítimo. La aproximación del oleaje hasta la costa permitirá caracterizar la circulación inducida por el oleaje, estudiar la evolución de la línea de costa, y obtener el oleaje de cálculo necesario para el dimensionamiento de las obras marítimas.

No se conocen los datos de esta propagación, solo se ha tenido acceso a las conclusiones a las que llegó el ministerio de Medio Ambiente.

Casos analizados

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores (en cuanto a direcciones de oleaje, alturas de ola y períodos más frecuentes), se realiza una propagación del oleaje hasta la costa según los casos presentados en la tabla 6:

Dirección del oleaje	Altura de Ola (Hs) (m)	Período (s)
ENE	1,00	2
		4
	3,00	4
		6
	5,00	8
10		
E	1,00	2
		4
	3,00	4
		6
	5,00	8
10		
S	1,00	2
		4
	3,00	4
		6
	5,00	8
10		
ESE	1,00	2
		4
	3,00	4
SE	1,00	2
		4
	3,00	4
SSE	1,00	2
		4
	3,00	4
SW	3,00	6
SSW	3,00	6

Tabla 6. Casos analizados en la propagación de oleaje

3.3.- Información de partida

3.1.1.- Morfología de la zona

Si analizamos la morfología en conjunto de Alcanar, cabe decir que este municipio se extiende longitudinalmente en la playa unos 12 km, la costa del último pueblo de catalunya está condicionada por la existencia de la Punta de la Banya y península adyacente, pertenecientes al Delta del Ebro y situadas al nordeste, que le ofrecen protección frente a los temporales que provienen de esa dirección. La morfología de la zona del estudio se puede dividir según sus características y su problemática en los tramos siguientes:

Río Sènia- Playa del Marjal

Tramo de costa formado por playas de gravas gruesas con acantilados de cantos rodados cementados, de unos cinco metros de altura, fuertemente erosionados en el pié, con grave riesgo de regresión en cada temporal. Desde el punto de vista urbanístico está situado en terreno rústico por lo que el daño más importante que podría producirse sería el deterioro de la carretera existente cuyo trazado va paralelo a la costa durante todo el tramo.

Playa del Marjal

Playa de similares características a las del tramo anterior pero sin el acantilado. Recientemente se construyó un paseo marítimo que ya ha sufrido deterioros a causa del temporal acaecido poco después de su construcción.

Puerto de Alcanar-Puerto Cementera

Tramo situado, en su mayoría, en terrenos urbanos o urbanizables por lo que la problemática que plantea se hace más notoria. La costa consta de pequeñas calas entremezcladas con zonas de laja y sustrato duro; la zona más próxima al Puerto de Les Cases de Alcanar presenta algunos problemas de socavación, que desaparecen conforme se aproxima al Puerto de la Cementera, donde se ha formado una playa de aceptables dimensiones.

Puerto Cementera-Sant Carles de la Ràpita

Tramo de características similares al anterior, pero más protegido por el Delta del Ebro de temporales de dirección este o noreste. A pesar de ello hay zonas con erosión importante y con una presión urbanística también notable.

3.3.2.- Parámetros hidrodinámicos

Nivel del mar

La variación del nivel del mar se puede considerar despreciable a los efectos de un modelo de propagación de oleaje, por lo que el nivel cero corresponde al de los perfiles de batimetría obtenidos y presentados en el anejo 3 de este proyecto.

Direcciones del oleaje.

Esta es una zona especial, pues es una zona protegida por ***Punta de la Banyà***, lo que implica que la zona de estudio está protegida frente a los oleajes procedentes de la franja direccional comprendida entre el Norte (N) y el Noreste (NE), por esto se puede número de casos reducir el número de casos a considerar en los estudios, pues se toma el NE como dirección límite.

La dirección S 87.1 E (prácticamente dirección Este) es representativa de los oleajes más frecuentes (E), mientras que la dirección S 22.9 W es representativa de los oleajes (SW y SSW), que se presentan con frecuencias que no llegan a las del Este, pero que son notorias para la zona. Los demás casos intermedios se pueden obtener mediante la dirección S 45.0 E (SE).

Alturas de ola y períodos

En la tabla del apartado anterior se pueden observar los períodos y alturas de ola más frecuentes. Con objeto de sistematizar los cálculos, se considerarán, para cada una de las tres direcciones elegidas en el punto anterior, las siguientes hipótesis:

- H = 1m con períodos 2 y 4
- H = 3 m con períodos 4 y 6
- H = 5 m con períodos 8 y 10

Con estas premisas se obtienen 18 casos de propagación de oleaje para los que se realizan los correspondientes cálculos.

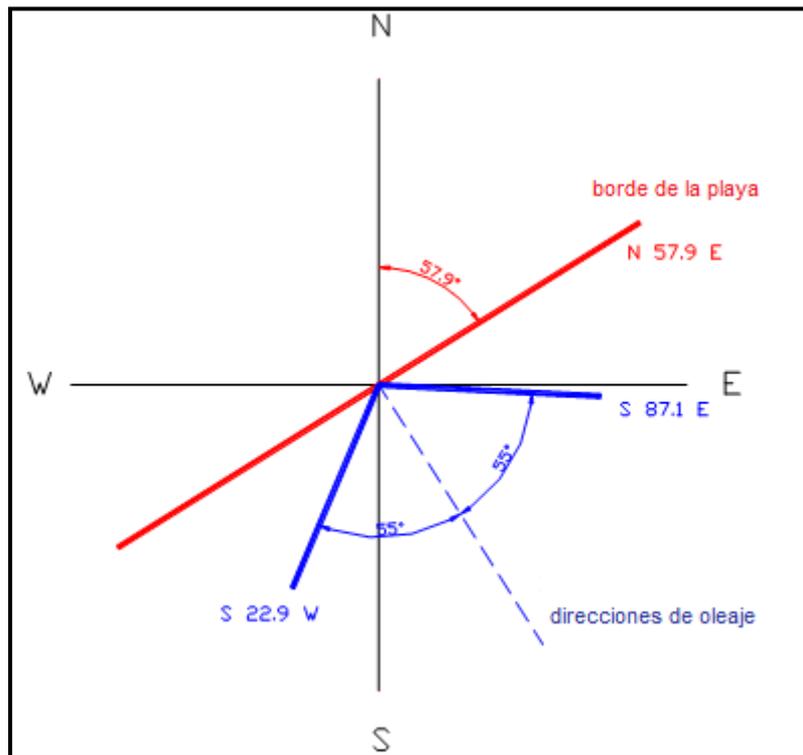


Figura 7: Direcciones de oleaje consideradas

4.- RESULTADOS

a) Propagación de oleaje

Altura de Ola $H=1$

Lo primero que se aprecia en la propagación de ola de 1 metro de altura es que la influencia de la dirección del oleaje y del período, son nulas en la forma de las isolíneas de altura de ola, siendo prácticamente idéntica para las tres direcciones de oleaje consideradas. La forma de las isolíneas es sensiblemente parecida a las curvas batimétricas.

Altura de Ola $H=3$

En este caso la influencia de la dirección del oleaje en la forma de las isolíneas de altura de ola es prácticamente nula, a igualdad de período.

Para período $T=3$ las isolíneas siguen manteniendo una forma muy parecida a la batimetría de la zona. Sin embargo para $T=6$ la isolínea de $H=1$ metro “rompe” la influencia del fondo (batimétrica -6) introduciéndose profundamente en la ensenada de Sant Carles de la Ràpita.

Altura de ola H=5

La influencia de la dirección del oleaje, para el período $T=8$, en la forma de las isolíneas de altura de ola es prácticamente nula. Sin embargo para el período $T=10$, la influencia en la zona del Puerto de la Cementera es bastante apreciable; en este caso las direcciones S 87.1 E y S 45.0 E, son más desfavorables que la S 22.9 W, de manera que la isolínea $H=2,50$ metros se curva hacia la Ensenada de Sant Carles de la Ràpita, acercando a la costa la isolínea $H= 2,00$ metros en el tramo que va desde la Cementera a Sant Carles de la Ràpita.

La influencia del período es despreciable en el caso de la dirección S 22.9 W, mientras que en las direcciones S 87.1 E y S 45.0 E para el período $T=10$ se hace notable el efecto de curvado de la isolínea $H=2,50$ metros hacia la Ensenada de Sant Carles de la Ràpita, acercando a la costa la isolínea $H= 2,00$ metros en el tramo que va desde la Cementera a Sant Carles de la Ràpita.

b) Corrientes de rotura

Altura de Ola H=1

La influencia de la dirección del oleaje es nula en la magnitud de los vectores corriente. Sin embargo se comprueba que la velocidad de la corriente es algo mayor entre la desembocadura del río Sènia y el puerto de la Cementera y notablemente mayor entre la Cementera y Sant Carles de la Ràpita cuando el período aumenta de $T=2$ a $T=4$.

Altura de Ola H=3

Hay que hacer notar la importante componente perpendicular a la costa que tienen las velocidades en un pequeño tramo situado inmediatamente a continuación de la playa de la punta i antes de la playa del maricel, entre los mojones 212 y 200, lo que explica la fuerte erosión que se produce en este tramo de la costa. En el resto del tramo que va desde el puerto de Les Cases de Alcanar y el puerto de la Cementera la corriente es paralela a la costa.

Altura de ola H=5

La situación no difiere significativamente de la presentada para la altura de 3 metros.

En todas las hipótesis estudiadas, en las proximidades de la costa, las corrientes tienen una dirección predominante en el sentido del río Sènia hacia Sant Carles de la Ràpita.

c) Transporte longitudinal de sedimentos

Las corrientes inducidas por rotura son el principal agente de transporte longitudinal de sedimento, de forma que en general la turbulencia asociada al proceso de rotura pone el sedimento en suspensión y el transporte longitudinal lo transporta a lo largo de la playa.

Hay tres parámetros básicos que influyen en el transporte longitudinal, según todos los autores, H, T y ángulo de incidencia del oleaje.

Si, para determinar el flujo de energía, que es directamente proporcional al transporte longitudinal de sedimentos, tomamos como referencia la fórmula del CERC:

$$Pl_b = \frac{1}{16} \frac{1}{\sqrt{\gamma}} \rho g^{1,5} H_b^{2,5} \sin(2\alpha_b)$$

Observamos que el transporte longitudinal es directamente proporcional a 2,5 veces la altura de ola, y por tanto la mayor cantidad de transporte longitudinal se produce bajo condiciones de temporal.

Además éste transporte aumenta a medida que aumenta el ángulo α . Puede parecer que según esta expresión el periodo no tenga significación pues no aparece. El periodo sin embargo influye en la determinación del ángulo α , de incidencia del oleaje. A mayor periodo, mayor ángulo de incidencia, pues la refracción es menor.

Altura de Ola H=1

El transporte neto que se desplaza con esta altura de ola es reducido, si bien es más notorio con el T=2. Se denota, inclusive a esta baja intensidad de transporte, que la zona más afectada por este tipo de proceso es la que se denomina playa de la punta.

Altura de Ola H=3

Para período T=4 da resultados parecidos al caso de H=1 en cuanto a zonas afectadas, pero con algo mayor de intensidad. El período T=6 aumenta la intensidad del fenómeno de forma considerable.

Altura de ola $H=5$

Para esta altura de ola, tanto para el período $T=8$ como para $T=10$ el transporte sedimentario se hace evidente en la costa de Alcanar. Las zonas más perjudicadas deberían ser las que se denominan playa de la Punta y playa de Maricel, que se encuentra en la zona norte del puerto de las Casas de Alcanar. La dirección S 22.9 W, con un ángulo de 35° es la que genera un transporte mayor a igualdad de condiciones de resto de variables. La playa de la Punta efectivamente se ve altamente perjudicada por este tipo de oleajes, pero la playa de Maricel no, pues cuenta con un espigón de los años 90 que evita este transporte.

Este tipo de oleaje sin embargo no afecta a la zona de playa próxima, en su cara norte, al puerto de las Casas de Alcanar, pues queda precisamente en su zona de sombra y lo protege de este tipo de temporales.

d) Perfil transversal

Mediante el programa Petra se ha estudiado la evolución de 2 perfiles de otras tantas zonas del tramo donde se pretende ubicar el paseo. Se ha sometido la costa a un temporal, de 12 horas de duración, con unas alturas de ola, períodos y direcciones de flujo obtenidas de los resultados de propagación de oleaje realizado en apartados anteriores.

Perfil 16

Este perfil está situado en la zona donde da inicio el paseo a construir en este proyecto de final de carrera, en él se analizan dos casos: el primero para una altura de ola de $H=1$ metro y período $T=6$ segundos y el segundo para $H=2$ metros y $T=10$ segundos. En ambos casos la dirección del oleaje forma un ángulo de 65° con la normal a la costa. Los resultados correspondientes a este perfil se reflejan en los gráficos Caso 1 y Caso 2.

Se puede comprobar que la acción del oleaje es escasa en el Caso 1, con un retroceso de línea de costa de 0,50 metros después de 12 horas de temporal, una evolución pequeña del transporte de sedimento, con un volumen de sedimento transportado de $21,78 \text{ m}^3/\text{ml}$. El efecto se traduce en homogeneizar la pendiente del perfil sin cambiar sustancialmente la situación actual.

En el Caso 2 el efecto del temporal se hace patente, como se puede ver en el gráfico de Evolución del Perfil. El transporte de sedimentos se hace fundamentalmente en las primeras 6 horas del temporal, con un volumen transportado de $54,73 \text{ m}^3/\text{ml}$; el

retroceso de la línea de costa aumenta hasta 1,30 metros, concentrándose el fenómeno entre las 2,5 horas y las 4,0 horas.

Perfil 49

Este perfil está situado en la zona previa a la playa formada en el Puerto de la Cementera y se analizan dos casos: el primero para una altura de ola de $H=1$ metro y período $T=6$ segundos y el segundo para $H=2,5$ metros y $T=10$ segundos. En ambos casos la dirección del oleaje forma un ángulo de 80° con la normal a la costa. Los resultados correspondientes a este perfil se reflejan en los gráficos Caso 3 y Caso 4.

Se puede comprobar que la acción del oleaje es escasa en el Caso 3; no se produce retroceso de línea de costa después de 12 horas de temporal; el volumen de sedimento transportado solamente de $5,82 \text{ m}^3/\text{ml}$. Las variaciones del fondo son despreciables.

En el Caso 4, con una altura de ola de $H=2,5$ metros, el volumen de sedimento transportado aumenta hasta $41,23 \text{ m}^3/\text{ml}$, sin embargo no se traduce en modificaciones importantes del perfil. El retroceso de la línea de costa es prácticamente nulo.

5.- ANÁLISIS MORFODINÁMICO DEL TRAMO ENTRE EL PUERTO DE LES CASES D'ALCANAR Y LA CEMENTERA

5.1.- Comportamiento en planta

En este tramo las corrientes de rotura son sensiblemente paralelas a la línea de costa, solamente tienen una componente perpendicular a la playa importante en la zona inmediatamente al norte del Puerto de Les Cases de Alcanar, donde se produce una erosión de cierta importancia. En la zona próxima a la cementera las velocidades de flujo son pequeñas y las isolíneas de altura de ola tienen un gradiente mucho menor que en los tramos anteriores lo que hace que la planta sea bastante estable.

5.2.- Comportamiento en perfil

Los temporales de altura de ola propagada a la costa relativamente baja, alrededor de 1,5 metros y períodos $T=6$ segundos, producen importantes retroceso de la línea de costa, transportando sedimentos hacia el mar. En cambio los temporales de altura de ola propagada a la costa relativamente alta, alrededor de 3,5 metros y períodos próximos a 10 segundos, descargan su energía en zonas más alejadas de la costa produciendo rellenos en la zona próxima a tierra.

Este trabajo se ha realizado con ayuda del Programa Petra cuyos resultados se sintetizan en los gráficos correspondientes a los perfiles 16 y 49 que se han presentado en el apartado anterior de este documento.



Figura 5: Cala erosionada en la costa de Alcanar

5.3.- Estados morfodinámicos

El resultado de lo expuesto en los apartados anteriores se traduce en una alternancia entre dos estados: el primero, provocado por temporales que causan fuertes erosiones en el pie del talud (fenómeno irreversible) y transporte de material mar adentro y el segundo, provocado por temporales que producen un proceso inverso rellenando zonas excavadas por los primeros.

La circunstancia de que los temporales que transportan el sedimento en dirección al mar, de menor energía, manifiesten su influencia en zonas próximas a la línea de costa, mientras que los que lo hacen en sentido inverso, de más energía, lo manifiestan en zonas más alejadas, explican que los materiales de granulometría gruesa permanezcan en la línea de costa mientras que los finos se estabilicen en zonas más alejadas.

6.- CONCLUSIONES

Como resumen del presente estudio, para la zona comprendida entre los puertos de Les Cases de Alcanar y la Cementera se pueden extraer las siguientes conclusiones que se exponen:

En cuanto a la propagación del oleaje hay que resaltar que las isolíneas de altura de ola “se independizan” de las curvas batimétricas, siendo este efecto mayor cuanto más altos son la altura de ola y el período.

Las líneas de corriente tienen una dirección sensiblemente paralela a la costa en dirección S-N. Solamente en las proximidades al puerto de Alcanar hay una componente perpendicular, causada por la presencia del puerto, que es la causa de una zona de erosión muy localizada.

En cuanto al comportamiento en planta lo más notable es que la erosión a lo largo de todo el tramo es importante en las profundidades pequeñas, produciéndose sedimentaciones a unos 300 metros de la costa.

En cuanto al perfil transversal se aprecian leves retrocesos de costa para temporales de cierta importancia.

Para controlar la erosión en este tramo basta con proteger la zona afectada con obras puntuales.

En caso de querer controlar la erosión en este tramo, ya sea por transporte transversal como por transporte longitudinal, sería preciso hacer un estudio de detalle de posibles soluciones, disponiendo uno o varios espigones y analizando su comportamiento.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO	1

1.- INTRODUCCIÓN

Sobre la base del Deslinde aprobado el 6-03-98, en este anejo se presenta la superficie que está sujeta al presente proyecto.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO

El proyecto comprende el tramo de territorio que va desde el núcleo urbano de la pedanía de Les Cases d'Alcanar, regulado por el correspondiente Plan de Ordenación Urbana del Municipio de Alcanar, hasta el puerto el espigón de la playa del Maricel, a norte; las situaciones diversas en las que se desarrolla el proyecto son:

- Una zona objeto en la actualidad de urbanización por parte del INCASOL, de la Generalitat de Catalunya, con carácter de zona verde;
- Dos zonas urbanas desarrolladas mediante Plan Parcial aprobado y ejecutado con anterioridad al 28 de julio de 1988, fecha de entrada en vigor de la Ley de Costas;
- Una zona urbana desarrollada mediante Plan Parcial aprobado y ejecutado con anterioridad al 28 de julio de 1988, fecha de entrada en vigor de la Ley de Costas;
- Un área de descanso de la D.G.C., del Ministerio de Fomento, coincidiendo con la Playa de la Punta;
- Un viejo tramo de la carretera N 340, colindante con la línea de deslinde;
- Una zona de carácter urbano consolidada históricamente;

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO	1
3.- VALORES ARQUEOLÓGICOS O PALEONTOLÓGICOS	2
4.- VÍAS PECUARIAS	5
5.- CONCLUSIÓN	6

1.- INTRODUCCIÓN

El análisis del sistema cultural se centra en inventariar el patrimonio cultural existente, en lo relativo a inmuebles de interés arquitectónico y yacimientos arqueológicos y paleontológicos, a los efectos de su preservación (de acuerdo con las leyes 16/85 de Patrimonio Histórico Español) y de minimizar los impactos que sobre el mismo pudiera ocasionar el proyecto.

El patrimonio cultural catalán está integrado por todos los bienes muebles o inmuebles relacionados con la historia y la cultura de Catalunya que por su valor histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico o etnológico que merecen una protección y una defensa especiales.

2.- PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO

En el municipio de Alcanar, según el Inventari del Patrimoni Arquitectònic de Catalunya (<http://cultura.gencat.net/invarquit>) se encuentran catalogados los siguientes inmuebles:

- Torre de Calbo o de Gimeno. Alcanar Partida de la Fonda.
- Torre de Moratalla. Alcanar.
- Torre de la Calle Nueva. Alcanar. Núcleo histórico.
- Torre del Moro I. Alcanar. Partida del Codoñol.
- Torre del Moro II. Alcanar. Partida del Codoñol
- Torre del Moro III. Alcanar.



Figural: Torre del Moro I

Nombre	Dirección	Época
Torre de Calbo o de Gimeno	Camino de la Torre de Moratalla / Partida de la Fonda	XVI Final - XVII
Torre de Moratalla	Alcanar	XVI Final 1576 - 1600
Torre de la Calle Nueva	Carrer Nou / Carrer del Raval	XIV - XVI 1301 - 1700
Torre del Moro I	Banda E Ctra. N-340 / Partida del Codoñol	XVI Final 1576 - 1600
Torre del Moro II o de Pasqualet	Banda W N-340 / Partida del Codoñol	XVI Final 1576 - 1600
Torre del Moro III o de Urbano	Alcanar	XVI Final 1576 - 1600

Tabla 1: Bienes Arquitectónicos de Interés Cultural del municipio de Alcanar.

Además, en el municipio se encuentran otros edificios de interés como son:

- La Renacentista Iglesia de Sant Miquel. Su construcción se remonta a dos épocas distintas, separadas por distancia de más de tres siglos. El templo antiguo dataría de la segunda mitad del siglo XVI y su aspecto era de fortaleza (paredes sólidas, escasez de aperturas, torre...).
- La Ermita del Remei, Centro de devoción popular hacia la patrona del pueblo, Ntra. Sra. del Remei. Su emplazamiento privilegiado permite disfrutar de una vista panorámica estupenda sobre el Mar Mediterráneo, divisando la línea costera desde la punta de la Banya que cierra la Bahía de los Alfaques hasta los puertos de Benicarló y Peñíscola.
- La Modernista casa nobiliaria Casa O'Connor.

3.- VALORES ARQUEOLÓGICOS O PALEONTOLÓGICOS

El patrimonio arqueológico es muy abundante y rico en la zona de estudio.

La zona de la sierra del Montsià ha sido utilizada por el ser humano desde los primeros momentos de su colonización del Mediterráneo, como lo muestran las sepulturas neolíticas del Motló de Alcanar o las manifestaciones pictóricas de la cueva

del Tendo de la mola de Cartagena (en Sant Carles de la Ràpita) o las del barranco del Bassiol (Alcanar).

Desde la edad del bronce la zona es habitada de forma permanente. Se conocen los restos de un poblado próximo a Montsianell (Amposta), pero es en la edad del hierro, cuando proliferan los asentamientos con núcleos centrales (Moleta del Remei, Sant Jaume-Alt del Mas Fussera), zonas satélites (la Ferradura, la Cogula, Sant Crist Cota 154) y pequeñas explotaciones agrarias (les Romas).

Todos estos emplazamientos son abandonados durante la dominación romana que organiza el territorio en una ciudad importante (Dertosa) y numerosas explotaciones agrícolas latifundistas y autosuficientes ubicadas en las zonas bajas de la sierra y la llanura junto al Mediterráneo. De esta época se conservan los restos de alguna vía secundaria que atravesando las faldas del Montsià ponía en comunicación Amposta y Peñíscola. Así, sobre el río Sènia, se localizan restos del “puente romano de los estretets”.

El origen de Alcanar, como poblado definitivamente establecido dentro de su término actual, se remonta a la época de denominación musulmana. Así la referencia más antigua de Alcanar que, como pueblo, se halla registrada documentalmente se remonta al siglo IX, en plena dominación musulmana; Alcanar perteneció al Waliato de Tortosa y es en la Partida de Sant Jaume donde se descubrieron más rastros de habitación musulmana.

Durante os siglos XV, XVI y XVII los ataques a los pueblos costeros son continuos y de esta época se remonta la construcción del recinto amurallado con torres defensivas (Torre del Carrer Nou).

Así, los principales yacimientos de la zona son:

- *Moleta de Cartagena (Sant Carles de la Ràpita)*. Cavidad rupestre con pinturas del paleolítico (11.000-7.000 a.C.).
- *Barranc del Bassiol (Alcanar)*. Pinturas rupestres de tipo esquemático de época neolítica.
- *Moleta del Remei (Alcanar)*. Poblado ibérico (s. VII-II a.C.). Excavado por primera vez en los 60 continúa su estudio por un equipo de la Universitat de Barcelona. Actualmente se han efectuado trabajos de consolidación y adecuación para visitas, de tal manera que se ha preparado y señalizado un itinerario educativo integrado en el conjunto de puntos de interés turístico y cultural del municipio de Alcanar. Se accede al mismo mediante una senda que parte de la cercana Ermita del Remei.



Figura 2: Imagen de la Moleta del Remei

- *Sant Jaume - Alt del Mas Fussera (Alcanar)*. Poblado ibérico. Se han efectuado prospecciones superficiales para establecer su cronología y extensión. El asentamiento presenta un único nivel de ocupación correspondiente a la fase de transición entre los siglos VII y VI a.C., siendo abandonado de forma probablemente no violenta durante la primera mitad del siglo VI a.C.



Figura 3: Imagen de Sant Jaume

Piezas de estos emplazamientos se conservan en el Museo del Montsià, situado en el parque municipal de Amposta, ocupando el antiguo edificio de las escuelas de Miquel Granell.

4.- VÍAS PECUARIAS

En el término de Alcanar existe una red de vías pecuarias (Lligallos) que conectan las zonas litorales con las sierras turolenses de Tortosa, Beceite y Gudar.

Esta red tenía como finalidad funcional la distribución de los rebaños que, procedentes de dichas sierras, se acercaban al litoral mediterráneo en busca de pastos de invierno, de manera que los ganados trashumantes aprovechaban el pastizal de invierno desde la otoñada (septiembre – octubre) hasta la primavera (marzo – mayo), que son las épocas en que la producción de pasto se sitúa en su óptimo, por encima de la media anual. A la inversa, en el territorio del agostadero, en las sierras turolenses, los ganados aprovechaban los pastos de una primavera más tardía que la del litoral hasta el mes de julio.

El pasto que el invernadero mediterráneo, del que Alcanar forma parte, está íntimamente relacionado con la agricultura sea de secano o de regadío. En la región mediterránea el desarrollo agrícola es tan antiguo como intenso, de modo que las superficies de pastos libres son, en general, menos abundantes que en otras zonas de la Península, y, además, se encuentran sobre terrenos relativamente accidentados y fragmentados (por la ocupación urbana o por la complejidad y división parcelaria de la superficie rústica).

La ganadería ovina trashumante que se traslada hasta el invernadero mediterráneo aprovechaba, en primer lugar, el secano arbóreo (vid, almendro, algarrobo y olivo), pudiendo entrar en las fincas cuando se ha recogido el fruto (a partir del otoño-invierno) y permanecer en ellas hasta el momento en que se empiezan a labrar, aunque en los años en que los frutos se cotizaban a bajo precio, frecuente en el caso de la algarroba, el agricultor permitía adelantar la entrada.

En segundo lugar, el orden de importancia, se aprovechaba el regadío, bien las plantas adventicias de los campos de frutales (naranjos, manzanos, melocotoneros, perales, nísperos...) o la rastrojera de las hortalizas (lechuga, coliflor, cebollas, melones, etc).

El uso de la zona como área de invernadero de ganados trashumantes es hoy en día muy escaso e, incluso, en el estudio de Fernández, 1996 no se detecta la invernada de ningún rebaño en el municipio de Alcanar en la temporada 1993/94, aunque si se detecta el uso de los pastos de municipios limítrofes de la comarca del Montsià (Amposta, Ulldecona, L'Ametlla de Mar, Santa Bàrbara y La Galera) por parte de 13 rebaños procedentes de la sierra de Gudar.

Consciente que este número de rebaños se habrá reducido considerablemente a día de hoy, no se ha hecho un estudio específico, pero sí se presentan las vías pecuarias que existen en el término de Alcanar y que alcanzan el litoral. Estas son de norte a sur:

- Ligallo del Coll de la Punta: Alcanza el litoral a través de un tramo coincidente con el Barranco de Les Cases, en el interior del núcleo urbanizado.
- Ligallo del Mar: Discurre paralelo a la línea de costa entre la localidad de Les Cases y la desembocadura del Sènia. Se encuentra asfaltado en su totalidad, con una franja destinada a carril bici y un tramo, paralelo a la playa del Marjal, convertido en paseo marítimo de acceso rodado.
- Ligallo de la Tancada: Alcanza el Ligallo del Mar a la altura de la Playa del Marjal. Se encuentra asfaltado.
- Ligallo del Pou: Alcanza el Ligallo del Mar al norte del Camping Estanet. Marca el límite entre las Playas del Marjal y del Estanet y se encuentra asfaltado.
- Ligallo del Río Sènia: Alcanza el Ligallo del Mar junto a la desembocadura del Sènia. Discurre paralelo al cauce por su margen izquierda y se encuentra asfaltado.

5.- CONCLUSIÓN

La construcción del paseo marítimo **NO** pone en peligro ningún elemento del patrimonio presentado.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
3.- SELECCIÓN DEL TIPO DE SECCIÓN PARA EL PASEO MARITIMO	2
3.1.- Metodología del análisis multicriterio. ACRIP	2
3.2.- Pre-selección de tipo de sección del paseo marítimo	3
3.2.1.- Alternativa A: Sección única de Paseo Peatonal (anchura variable)	3
3.2.2.- Alternativa B: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici (2 m de anchura).	4
3.2.3.- Alternativa C: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura)	5
3.3.- Parámetros definatorios del análisis	6
3.4.- Peso asignado a los parámetros	8
3.5.- Matriz ACRIP de análisis	8
3.6.- Descripción de la alternativa C: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura)	9
4.- TIPOLOGÍA DE LAS OBRAS MARÍTIMAS COMPLEMENTARIAS A LA REGENACIÓN DE PLAYA	12
4.1.- Obras en talud u obras verticales	12
4.1.1.- Obras en talud	12
4.1.2.- Obras verticales	12
4.1.3.- Comparativa obras talud - obras verticales	14
4.2.- Metodología del análisis multicriterio. ACRIP	12
4.3.- Pre-selección del tipo de obra marítima a realizar	15

4.3.1.- Alternativa A: Construcción de dos espigones perpendiculares capaces de retener todo el transporte longitudinal colocados entre los mojones M-212 y M-213 y entre el M-222 y M223.	15
4.3.2.- Alternativa B: Construcción de dos espigones perpendiculares, el primero entre los mojones M-212 y M-213 capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal, y el segundo colocado entre los mojones M-222 y M223, con una longitud del 30% respecto al anterior.	16
4.3.3.- Alternativa C: Construcción de dos diques exentos, semisumergidos, de 100 metros de longitud y a 200 m de la línea de playa, uno delante de la playa de la punta y el segundo en el centro de la playa de la zona 2.	17
4.4.- Parámetros definitorios del análisis	18
4.5.- Peso asignado a los parámetros	20
4.6.- Matriz ACRIP de análisis	21
4.7.- Descripción de la alternativa B: Construcción de dos espigones perpendiculares, el primero entre los mojones M-212 y M-213 capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal, y el segundo colocado entre los mojones M-222 y M223, con una longitud del 30% respecto al anterior.	22

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente proyecto es hacer frente a la mala gestión, por falta de legislación, que se ha hecho históricamente en general del litoral español y en concreto del litoral del T.M. de Alcanar.

Antes de comenzar a proyectar y a calcular posibles soluciones, es necesario analizar exhaustivamente la problemática existente y tomar una primera decisión: ¿Es necesario realizar el proyecto de un paseo marítimo con regeneración de playa en el T.M. Alcanar?

Para poder tomar esta decisión de la manera más objetiva posible se valoran dos posibilidades que se plantean ante esta situación:

- no realizar el proyecto (alternativa 0)
- realizar el proyecto (alternativa 1)

En el caso de que después de realizar el análisis correspondiente y se tomase la decisión de que la mejor alternativa posible para el municipio de Alcanar fuera la alternativa 1, se plantearían dos nuevas cuestiones principales a analizar:

- Tipo de sección del paseo marítimo
- Tipología de las obras marítimas complementarias a la regeneración de playa

2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente en la población de Alcanar se presentan los siguientes problemas:

- Ocupación ilegal de la zona de servidumbre de tránsito (6m)
- Erosión acentuada de algunos tramos de costa;
- Ausencia de articulada relación entre el suelo urbanizado y la línea de costa;
- Ausencia de accesos y recorridos peatonales;
- Fuerte contaminación ambiental causada por la presencia de una fábrica de cemento.

Debido a que estos problemas no son únicos de la costa de Alcanar, se promulgó la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Esta ley justifica la intervención del territorio costero español debido a la progresiva destrucción y privatización que ha sufrido nuestro del litoral, que amenaza en extenderse a toda su longitud. La ley remarca, la necesidad de establecer una solución clara e inequívoca, acorde con la naturaleza de estos bienes, y que, con una perspectiva de futuro, tenga como objetivos la defensa de su equilibrio y su progreso físico, la protección y conservación de sus valores y virtualidades naturales

y culturales, el aprovechamiento racional de sus recursos, la garantía de su uso y disfrute abierto a todos, con excepciones plenamente justificadas por el interés colectivo y estrictamente limitadas en el tiempo y en el espacio, y con la adopción de las adecuadas medidas de restauración.

Una vez expuesta la problemática existente y la legislación que rige este tipo de proyectos se valora la idoneidad de la alternativa 0 o la alternativa 1.

- **Alternativa 0:** En este caso la zona de estudio permanecería tal y como se halla en la actualidad, sin solucionar la problemática y manteniendo la situación precaria de la zona norte de la costa de Alcanar. un agravio comparativo con la zona sur de la costa del mismo T.M. que ya posee de un paseo marítimo.

Esta alternativa supondría la no mejora del la costa norte de Alcanar, un agravio comparativo con respecto a la zona sur de la costa del mismo T.M. que ya posee de un paseo marítimo, y el desaprovechamiento de una ley que regula intervenciones como la que se necesita en esta zona de estudio.

- **Alternativa 1:** Esta alternativa supondría la realización de un paseo marítimo y la regeneración de 2 tramos de playa, actualmente en estado precario. con

Los impactos derivados de la construcción del paseo serían claramente positivos debido a la consecuente mejora medioambiental que representa la solución de los problemas presentados anteriormente.

El único impacto negativo será la construcción de obras marítimas complementarias a la regeneración de playa, para evitar que exista una erosión excesiva.

Ante este análisis se cree conveniente **escoger la Alternativa 1** y, por tanto, realizar el proyecto de *Proyecto de paseo marítimo y regeneración de costa en el T.M. de Alcanar*.

3.- SELECCIÓN DEL TIPO DE SECCIÓN PARA EL PASEO MARITIMO

3.1.- Metodología del análisis multicriterio. ACRIP

Para realizar el análisis multicriterio se definen unos parámetros o indicadores que ayudaran a la hora de decidir la opción más idónea. Estos parámetros se clasifican en función de su importancia dentro el proceso de selección y tendrán unos pesos asociados (α_j) $j=1, \dots, n$ siendo n el número total de parámetros. A su vez, cada alternativa tendrá una

determinada valoración numérica comprendida entre el 0 y el 10 per a cada parámetro de decisión. Así, (V_{ij}) $i = 1, \dots, m$; $j = 1, \dots, n$ corresponde a la valoración de la alternativa i para al parámetro j , siendo m el nombre total de alternativas de estudio. De esta manera, la valoración final de la alternativa se obtendrá como una media ponderada de las valoraciones con los pesos correspondientes, según la fórmula:

$$\text{Valoración alternativa} = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij} \cdot \alpha_j}{\sum_{j=1}^n \alpha_j} \quad i = 1, \dots, m$$

Este será un valor numérico entre 0 i 10. Finalmente, la opción óptima será aquella alternativa que haya obtenido una mayor puntuación en el proceso de selección.

3.2.- Pre-selección de tipo de sección del paseo marítimo

Después de efectuar un largo estudio de las distintas secciones que tienen los paseos marítimos de nuestro territorio se ha llegado a la conclusión que se debía aplicar el análisis multicriterio a las secciones siguientes:

- **Alternativa A:** Sección única de Paseo Peatonal (anchura variable)
- **Alternativa B:** Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici (2 m de anchura)
- **Alternativa C:** Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura).

3.2.1.- Alternativa A: Sección única de Paseo Peatonal (anchura variable)

Como queda claro en su denominación está tipología de sección para el paseo marítimo consta solamente de una zona peatonal. Es decir no existe una zona reservada para que corran en ella las bicicletas.

Este es un modelo que se ha implementado en distintas ciudades de la costa catalana dando unos frutos excelentes, es un claro ejemplo el paseo de Salou, costa daurada.

Se garantiza un mínimo de 2 m de anchura de zona peatonal



Figura 1: Paseo del Puerto de Cambrils y Paseo Miramar de Solou, dos ejemplos de paseos marítimos con sección única.

El gran problema de este tipo de paseo es que el peatón debe compartir su espacio con el tráfico rodado, siendo en momentos de gran aglomeración de gente un poco peligroso.

Se podría fomentar indirectamente que las bicicletas, que no vayan de estricto paseo, que circulen por la misma calzada que los vehículos motorizados, pudiendo generar algún situación de riesgo.

La gran ventaja de esta tipología es que el paseo da una imagen de homogeneidad no alterada por el carril bici, con lo que la estética del paisaje sale muy reforzada.

3.2.2.- Alternativa B: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici (2 m de anchura).

La solución más adoptada en el litoral de nuestro país. También usada en zonas no costeras donde se ha implementado un carril bici.

El paseo marítimo consta de dos partes altamente diferenciadas, una para los peatones (de ancho variable, pero asegurando un mínimo de 2 m de anchura), y una segunda zona destinada a la rodadura de las bicicletas.

Los usuarios tienen sus zonas específicas por donde moverse, evitando, a priori, que haya interacción entre los ciudadanos que van a pie y los que en bici. La separación entre ambas partes es visual, el carril bici es pintado de un color rojo para señalar de manera inequívoca cual es su trazado, pero no existe ninguna barrera física que impida cambiar la zona por la que un usuario se desplaza, ya sea peatón ya sea ciclista, por lo

que se pueden generar colisiones entre peatones y ciclistas si unos o otros no respetan su zona de tránsito.

Esta es una sección que se implemento, por ejemplo, en Cambrils (Baix Camp), con resultados excelentes.



Figura 2: Paseo de Vilafortuny, ejemplo de sección múltiple

3.2.3.- Alternativa C: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura)

Esta es una sección innovadora, pensada para fomentar la regeneración del espacio natural y para evitar el trasvase de peatones hacia la zona del carril bici y viceversa.

Esta sección no se podrá aplicar a lo largo de todo el recorrido del paseo, pues hay una pequeña zona (la zona 3 de 230 m) que debido a su uso social desaconseja la separación de las secciones, pero si en el resto de los 1640 m de que consta el paseo marítimo.

La zona de separación entre el carril bici y la zona peatonal irá poblada con vegetales, que impedirán el flujo de usuarios de una zona a la otra, pero que a su vez impedirán que los ciclistas pueden gozar de unas vistas privilegiadas.

El gran problema de esta sección lo encontramos en la dificultad que se encuentra un usuario del paseo que desee finalizar o iniciar su trayecto en bici y desee pasar de la del carril bici a la zona de peatones o viceversa, según sea el caso. El usuario, para cambiar de zona, tendrá que esperar a encontrar un espacio adaptado para tal uso, teniendo quizás que realizar un desplazamiento superior al deseado.



Figura 3.A: Paseo Avinguda Diputació Cambrils



Figura 3.B: Paseo Avinguda Diputació Cambrils

La gran ventaja que tiene esta sección es que se podrá adaptar la pavimentación del carril bici según las necesidades del trazado sin molestar a la estética de la zona del peatón.

Por su contra la segregación del carril hace que los costes de construcción sean mayores, cosa que penaliza a esta alternativa.

3.3.- Parámetros definitorios del análisis

Los parámetros escogidos para la evaluar las diversas alternativas de emplazamiento son los siguientes:

- Coste de las obras
- Complejidad de ejecución de las obras
- Tiempo de ejecución de las obras
- Funcionalidad
- Accesibilidad
- Molestia a los vecinos durante la ejecución de las obras
- Afectación a las propiedades
- Aceptación social

- Impacto visual
- Impacto ecológico

Impacto visual

Se valora la medida en que la sección propuesta pueda alterar la hegemonía visual de la zona donde se implanta el proyecto del paseo marítimo.

Coste de construcción

El hecho de escoger una u otra opción implicará realizar más o menos operaciones y, en consecuencia, mayores o menores gastos.

Impacto ecológico

Se mide la afectación que representa la implementación de una o otra sección en el medio natural.

Aceptación social

Se evalúa la valoración que el pueblo hará de cada una de las secciones, aumentando la puntuación en la medida que una sección aporte valor añadido y teniendo en cuenta tres secciones cumplirán con la necesidad básica de la obra.

Funcionalidad

Se valora el hecho que el diseño y organización responda a la necesidad de que la obra se de faci uso, de cierta utilidad y de contrastada comodidad.

Tiempo de ejecución

Evalúa el tiempo necesario para la realización del proceso, a mayor complejidad en la sección, mayor tiempo de ejecución.

Complejidad ejecución

Se valora la complejidad técnica en la ejecución de las distintas alternativas presentadas.

Molestia a los vecinos

Se mide como se verán afectados los vecinos durante el proceso de realización del proyecto.

Afectación a propiedades

Se evalúa la afectación a las propiedades colindantes al paseo marítimo según la alternativa escogida.

3.4.- Peso asignado a los parámetros

Para evaluar las alternativas a cada uno de estos parámetros se les asigna un peso de acuerdo con su importancia y se clasifican en tres grupos en función de su peso: básicos, importantes y complementarios. La clasificación realizada se presenta en la tabla siguiente.

PARÁMETROS	PESO
<i>Básicos</i>	
Impacto visual	5,0
Coste de construcción	4,0
<i>Importantes</i>	
Impacto ecológico	3,5
Aceptación social	3,0
Funcionalidad	3,0
Accesibilidad	2,0
Tiempo ejecución obras	2,0
<i>Complementarios</i>	
Complejidad ejecución	1,5
Molestia a los vecinos	1,0
Afectación a propiedades	1,0

Tabla1: Parámetros del análisis ACRIP i pesos de los parámetros

3.5.- Matriz ACRIP de análisis

En la Tabla siguiente se muestra el análisis multicriterio siguiendo el método ACRIP realizado para evaluar las alternativas de la sección del paseo.

PARÁMETROS	PESO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Impacto visual	5,0	7	7	9
Costes de construcción	4,0	8	7	6
PARAMETROS BÁSICOS		67	63	69
Impacto ecológico	3,5	7	6	9
Aceptación social	3,0	5	7	8
Funcionalidad	3,0	5	7	8
Accesibilidad	2,0	7	7	6
Tiempo ejecución	2,0	7	7	6
PARÁMETROS IMPORTANTES		82,5	91	103,5
Complejidad ejecución	1,5	7	6	4
Molestia a los vecinos	1,0	6	6	6
Afectación a las propiedades	1,0	6	6	4
PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS		22,5	21	16
VALORACIÓN FINAL		6,6	6,7	7,25

Tabla 2: Análisis multicriterio mediante sistema ACRIP

La **Alternativa C** es la que resulta mejor según el análisis multicriterio efectuado.

3.6.- Descripción de la alternativa C: Sección múltiple de paseo peatonal (anchura variable) + carril bici segregado (2 m de anchura)

Zona 1:

El paseo inicia con dos senderos, el peatonal justo tras las “dunas” y la senda ciclista, en el interior de la franja de servidumbre de tránsito.

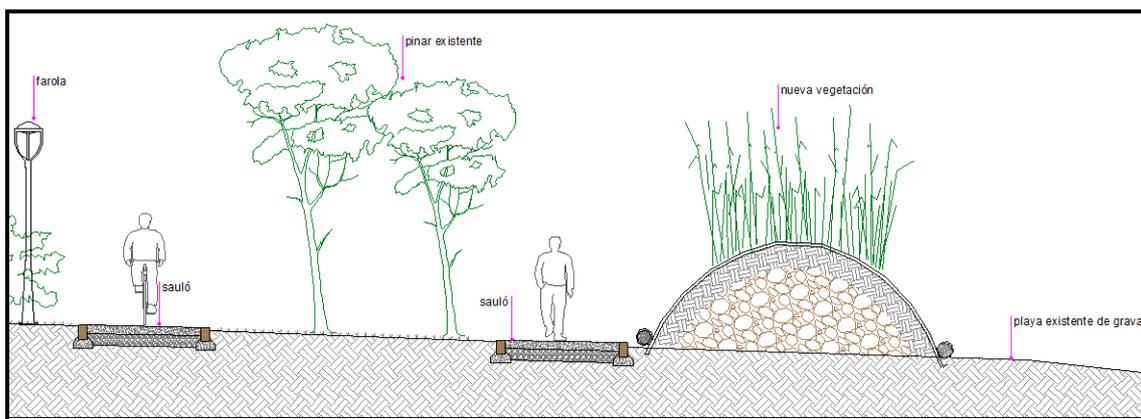


Figura 4 : Sección transversal zona 1

Zona 2:

Las sendas peatonal y ciclista discurren separadas durante la mayor parte del recorrido, entre muretes de mampostería de piedra de Uldecona y nueva vegetación, adaptándose a las cotas actuales del terreno; siempre dentro de la franja de tránsito ampliada a 20 m, hasta el mojón M-224, desde donde se prosigue hacia el norte dentro de la franja de tránsito de 6m, uniéndose las dos sendas desde ese punto.

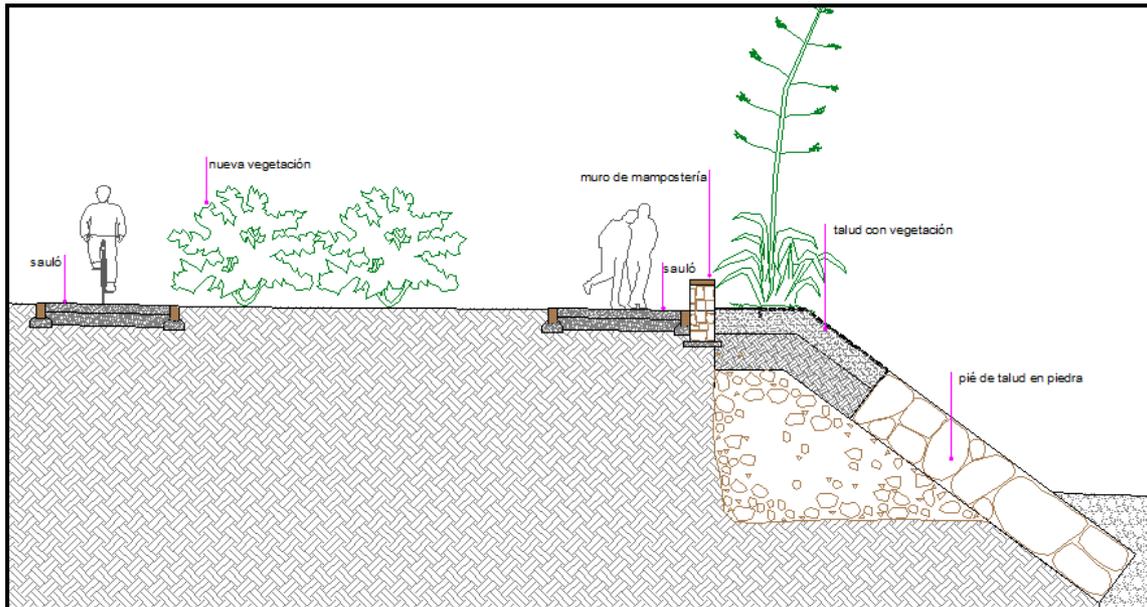


Figura 5: Sección transversal zona 2

Zona 3:

En respuesta a la intensidad del uso social actual de esta zona, las sendas peatonal y ciclista discurren unidas entre cuatro plataformas revestidas en piedra natural de Uldecona.

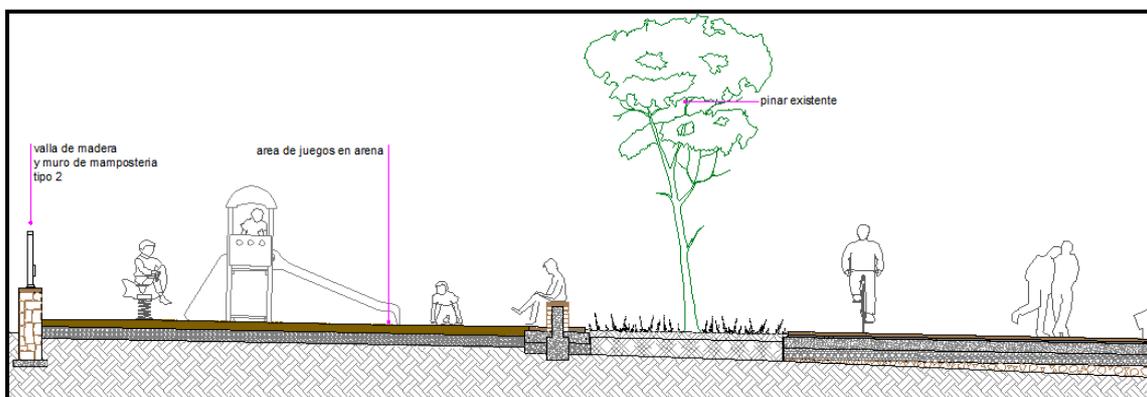


Figura 6: Sección transversal zona 3

Zona 4:

A partir de la plataforma situada sobre el mojón M-221 de la zona 3, los senderos peatonal y ciclista se dividen de nuevo: el primero prosigue a cota intermedia – de 3 a 5.50-, cómo el viejo camino existente, mientras el último sube hasta el actual nivel del aparcamiento del Ministerio de Fomento, adaptándose al terreno existente, con pendientes de entre el 3 y el 5%.

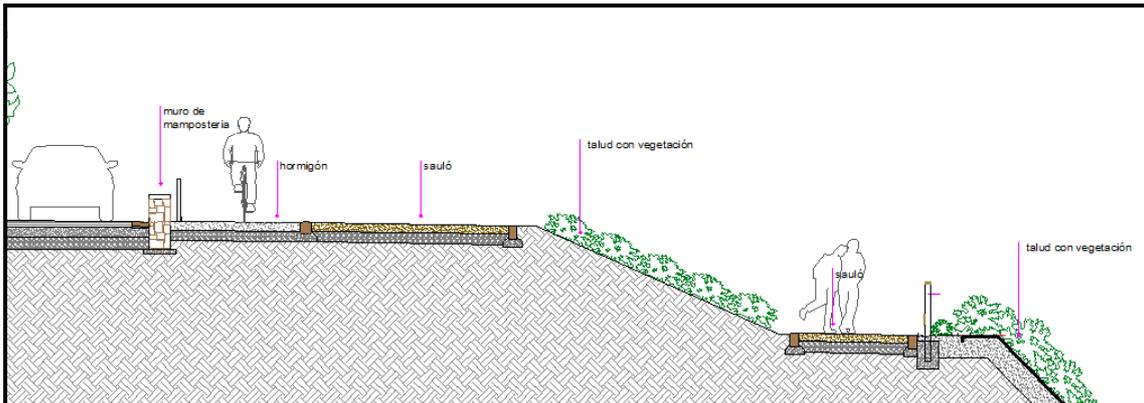


Figura 7: Sección transversal zona 4

Zona 5:

El paseo en su zona superior –sobre el antiguo trazado de la carretera N 340, que fue trasladada al interior precisamente a causa de la erosión de la costa- presenta el carril bicicleta con indicación del mediante bordillos de piedra. Dicha sección provee de zonas de descanso al paseo, situándose en ellas los preceptivos bancos prefabricados de hormigón, así como una hilera de palmeras.

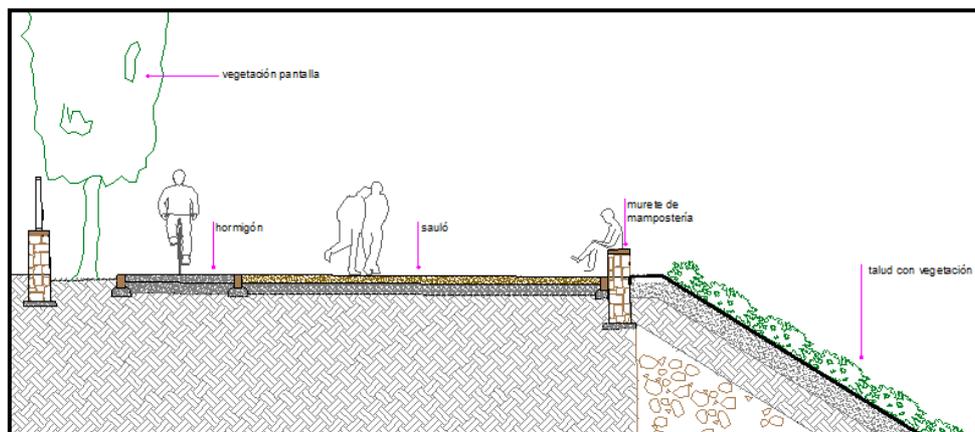


Figura 8: Sección transversal zona

Zona 6:

Los senderos de proyecto inician este tramo unidos, limitados por muretes de mampostería y bordillos de piedra natural de Uldecona. Apenas iniciada la playa el sendero ciclista sube de cota, situándose a media altura, mientras el sendero peatonal sigue al nivel de la playa, manteniéndose así hasta el final del paseo.

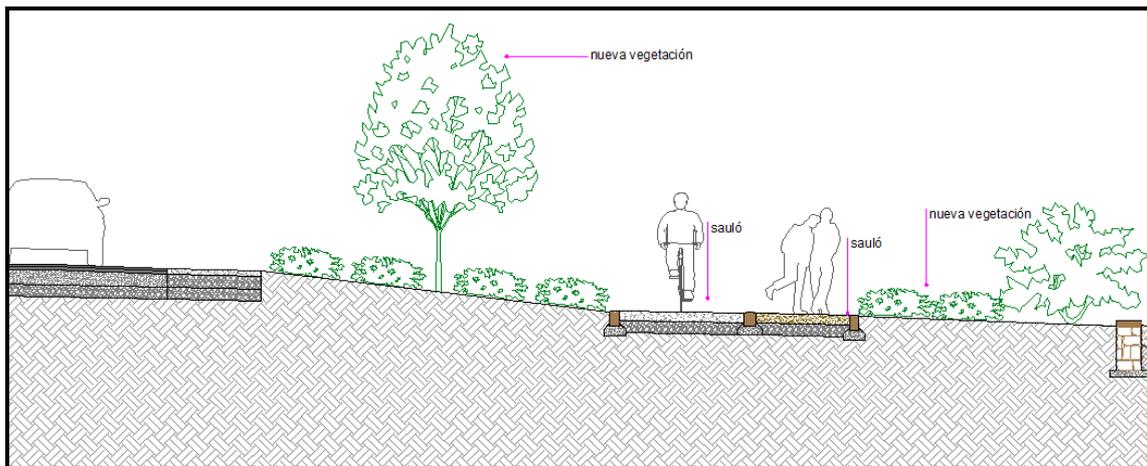


Figura 9: Sección transversal zona 6

4.- TIPOLOGÍA DE LAS OBRAS MARÍTIMAS COMPLEMENTARIAS A LA REGENACIÓN DE PLAYA

4.1.- Obras en talud u obras verticales

Para realizar una obra marítima de protección de costa existen dos tipologías básicas de estructuras:

- Obras en talud
- Obras verticales

4.1.1.- Obras en talud

Principios

-La disipación de la energía de las olas se consigue por rotura y rozamiento en la estructura del dique. (Diques rompeolas).

- El principio básico consiste en formar un núcleo protegido con mantos de cobertura.

-Los mantos de protección, consisten en bloques estables frente a la acción del oleaje. Se utilizan cantos de escollera, bloques de hormigón paralelepípedicos, y elementos de hormigón de formas variadas como tetrápodos, dolos, etc.

Criterios diseño

- Prediseño teórico mediante fórmulas empíricas.
 - Iribarren
 - Hudson
 - Van der Meer

- Comprobación en modelo físico.

4.1.2.- Obras verticales

Principios

-La energía se refleja, no se disipa.

-El principio básico consiste en crear un monolito que actúe como un espejo para el oleaje. Dicho monolito puede descansar sobre una banquetta de escollera.

-El conjunto monolito superior y banquetta de cimentación evita que las olas y los sedimentos penetren en la zona protegida.

-El conjunto monolito + banquetta ha de ser estable frente a la acción del oleaje.

-El monolito está constituido generalmente por cajones de hormigón armado, hormigón sumergido o bloques

-La banquetta de cimentación está constituida por los mismos elementos que un pequeño dique de escollera.

Criterios diseño

- Prediseño teórico mediante fórmulas empíricas.
 - Sainflou
 - Goda
 - Oumeraci

- Comprobación en modelo físico.

4.1.3.- Comparativa obras talud - obras verticales

Obra en talud	Concepto comparativo	Obra vertical
Disipa (rompeolas)	Energía oleaje	Refleja
No	Agitación	Sí
Mayor	Impacto ambiental	Menor
Poca pendiente	Pendiente lecho	Gran pendiente (Canarias, Japón)
0-30m	Profundidad lecho marino	monolito 15-20m (32m) banqueta hasta 78m
Progresiva Pérdida de cantos	Rotura	Repentina Vuelco, deslizamiento, hundimiento, desliz. prof.
Media	Cimentación necesaria	Buena
Flexibles	Asientos	Rígidos

Tabla 3: Comparativa obras talud - obras verticales

Los 4 parámetros señalados en verde son los que han permitido escoger la solución talud para la realización de los diques que hay que realizar en la playa de Alcanar. Además se ha escogido el método de Hudson por su fiabilidad, y simplicidad relativa, para efectuar el dimensionamiento de los espigones.

4.2.- Metodología del análisis multicriterio. ACRIP

Para realizar el análisis multicriterio se definen unos parámetros o indicadores que ayudaran a la hora de decidir la opción más idónea. Estos parámetros se clasifican en función de su importancia dentro el proceso de selección y tendrán unos pesos asociados (α_j) $j=1, \dots, n$ siendo n el numero total de parámetros. A su vez, cada alternativa tendrá una determinada valoración numérica comprendida entre el 0 y el 10 per a cada parámetro de decisión. Así, (V_{ij}) $i = 1, \dots, m$; $j = 1, \dots, n$ corresponde a la valoración de la alternativa i para al parámetro j , siendo m el nombre total de alternativas de estudio. De esta manera, la valoración final de la alternativa se obtendrá como una media ponderada de las valoraciones con los pesos correspondientes, según la fórmula:

$$\text{Valoración alternativa} = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij} \cdot \alpha_j}{\sum_{j=1}^n \alpha_j} \quad i = 1, \dots, m$$

Este será un valor numérico entre 0 i 10. Finalmente, la opción óptima será aquella alternativa que haya obtenido una mayor puntuación en el proceso de selección.

4.3.- Pre-selección del tipo de obra marítima a realizar

Por las características de la zona se plantean 3 soluciones distintas para reducir las consecuencias del transporte longitudinal de sedimentos

- **Alternativa A:** Construcción de dos espigones perpendiculares capaces de retener todo el transporte longitudinal colocados entre los mojones M-212 y M-213 y entre el M-222 y M223.
- **Alternativa B:** Construcción de dos espigones perpendiculares, el primero entre los mojones M-212 y M-213 capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal, y el segundo colocado entre los mojones M-222 y M223, con una longitud del 30% respecto al anterior, capaz de resistir los mismos temporales que el anterior, pero solo capaz de retener parte del transporte que estos generan.
- **Alternativa C:** Construcción de dos diques exentos, semisumergidos, de 100 metros de longitud y a 200 m de la línea de playa, uno delante de la playa de la punta y el segundo en el centro de la playa de la zona 2.

4.3.1.- Alternativa A: Construcción de dos espigones perpendiculares capaces de retener todo el transporte longitudinal colocados entre los mojones M-212 y M-213 y entre el M-222 y M223.

Los espigones, iguales, de una longitud considerable, aproximadamente 150 metros, tienen como misión servir de apoyo a la línea de orilla, proporcionando un mínimo ancho de playa al sur del espigón y minimizando los efectos al norte.

La grava aportada en cada una de las playas quedara retenida por su espigón no habiendo trasvase de sedimentos de la playa de la zona 2 a la playa de la zona norte.



Figura 10: Dos espigones perpendiculares a la costa de igual longitud

La playa de la Punta, situada entre los mojones M-212 y M-219, regulada en consecuencia por el primer espigón podría conseguir mediante esta obra una anchura media de unos 15 metros, debido a que gran parte del sedimento que a ella debe llegar

sería retenido por el segundo espigón. Este espigón, por sus características permitiría obtener una playa de una anchura media de 25 metros.

Teniendo en cuenta que las playas actualmente cuentan con un ancho medio aproximado de 7 metros, la regeneración deberá permitir que la playa de la punta creciera en 7-8 metros de media y que la segunda playa creciera en 13-15 metros de media.

Esta alternativa generaría que la playa de la zona 2, de 260 m de longitud, tuviera una anchura considerablemente mayor a la de la playa de la punta, situada en la zona 4, de 190 m de longitud.

4.3.2.- Alternativa B: Construcción de dos espigones perpendiculares, el primero entre los mojones M-212 y M-213 capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal, y el segundo colocado entre los mojones M-222 y M223, con una longitud del 30% respecto al anterior.

La esencia de esta alternativa es la misma que la de la anterior, es decir, colocar dos diques de retención de sedimentos, i así consentir que el dique pueda servir de apoyo a la línea de orilla, proporcionando un mínimo ancho de playa al sur del espigón y minimizando los efectos al norte.

Colocar un espigón de retención total al final de la playa de la punta, entre los mojones M-212 y M-213, capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal significa que el sedimento que se aporte a lo largo de los metros de playa regenerada (tanto en la playa de la punta, como en la playa de la zona 2) no tendría que perderse gracias a esta barrera ingenieril..



Figura 11: Dos espigones perpendiculares a la costa de diferente longitud

El espigón pequeño, situado al final de la playa de la zona dos, retiene una pequeña parte del sedimento, evitando que esta playa pierda anchura velozmente por trasvase de gravas de dicha zona a la inmediatamente situada en el norte. Este segundo espigón, por su pequeña longitud, genera poco impacto visual, cosa importante teniendo en cuenta la cercanía a la que se encuentra del núcleo de población de las casas de alcanar y de inicio de la zona 3, zona altamente urbanizada.



Figura 12: Impacto visual reducido de un espigón pequeño

La acumulación de sedimentos en el espigón de la playa de la punta implica que cada cierto tiempo, se recomienda cada 5 años, se haga un back-pass y se devuelva parte del sedimento acumulado a la playa de la zona 2. Este proceso tiene cierto coste, pero cabe recordar que el ahorro en la construcción de los espigones es muy significativo a al ser el segundo muy corto.

4.3.3.- Alternativa C: Construcción de dos diques exentos, semisumergidos, de 100 metros de longitud y a 200 m de la línea de playa, uno delante de la playa de la punta y el segundo en el centro de la playa de la zona 2.

Esta alternativa difiere conceptualmente de las dos anteriores, pues el transporte longitudinal presenta una disminución menor en el global de las secciones de estudio. Al no existir un espigón no se corte el transporte longitudinal, lo que se hace con los diques exentos es reducir la energía de las ondas en la zona de sombra del dique, así en esta zona no se alcanzan los mínimos que permiten realizar este transporte y así el sedimento no cambia de sección.



Figura 13: Dique exento a la playa

La ubicación y su larga longitud son dos grandes hándicaps para este tipo de solución pues el coste del proyecto se eleva considerablemente.



Figura 14: Vista desde la playa de un espigón exento

4.4.- Parámetros definitorios del análisis

Los parámetros escogidos para la evaluar las diversas alternativas de emplazamiento son los siguientes:

- Impacto visual
- Coste de construcción
- Rendimiento
- Complejidad ejecución
- Tiempo de ejecución de las obras
- Explotación y mantenimiento
- Flexibilidad
- Molestia a los vecinos
- Adecuación de la playa al uso

- Aceptación social
- Impacto ecológico
- Vulnerabilidad

Impacto visual

Se valora la medida en que la obra marítima propuesta pueda alterar la hegemonía visual de la zona donde se implanta el proyecto del paseo marítimo.

Coste de construcción

El hecho de escoger una u otra opción implicará realizar más o menos operaciones y, en consecuencia, mayores o menores gastos.

Rendimiento

Capacidad que tienen los espigones de retener el sedimento transportado por la componente longitudinal del oleaje.

Complejidad ejecución

Se valora la complejidad técnica en la ejecución de las distintas alternativas presentadas.

Tiempo de ejecución

Evalúa el tiempo necesario para la realización de la construcción.

Explotación y mantenimiento

Se valora las dificultades que se pueden presentar en la explotación y mantenimiento, así como sus gastos asociados.

Flexibilidad

Se valora la capacidad de adaptación a la evolución experimentada con el tiempo, alterando la ubicación de las recargas o realizando movimientos locales de arena.

Molestia a los vecinos

Se mide como se verán afectados los vecinos durante el proceso de realización del proyecto.

Adecuación de la playa al uso

Se evalúa la demanda de uso de la zona tanto actual como futura, para su uso y ocio de sus habitantes y visitantes de la ciudad.

Impacto ecológico

Se mide la afectación que representa la implementación de una u otra obra en el medio natural, especialmente el marino.

Aceptación social

Se evalúa la valoración que el pueblo hará de cada una de las alternativas propuestas.

4.5.- Peso asignado a los parámetros

Para evaluar las alternativas a cada uno de estos parámetros se les asigna un peso de acuerdo con su importancia y se clasifican en tres grupos en función de su peso: básicos, importantes y complementarios. La clasificación realizada se presenta en la tabla siguiente.

PARÁMETROS	PESO
<i>Básicos</i>	
Rendimiento	6,0
Coste construcción	5,0
Impacto visual	5,0
<i>Importantes</i>	
Explotación y mantenimiento	3,0
Impacto ecológico	3,0
Complejidad ejecución	2,0
Vulnerabilidad	2,0
Adecuación de la playa al uso	2,0
<i>Complementarios</i>	
Flexibilidad	1,5
Molestias a los vecinos	1,0
Aceptación social	1,0

Tabla 4: Parámetros del análisis ACRIP i pesos de los parámetros

4.6.- Matriz ACRIP de análisis

En la Tabla siguiente se muestra el análisis multicriterio siguiendo el método ACRIP realizado para evaluar las alternativas de la tipología de obra marítima a realizar.

PARÁMETROS	PESO	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Rendimiento	6	9	7	6
Coste construcción	5	4	8	5
Impacto visual	5	5	7	9
PARAMETROS BÁSICOS		99	117	106
Explotación y mantenimiento	3	6	6	5
Impacto ambiental	3	6	7	8
Complejidad ejecución	2	7	8	6
Vulnerabilidad	2	6	7	7
Adecuación de la playa al uso	2	8	7	6
PARÁMETROS IMPORTANTES		72	83	77
Flexibilidad	1,5	5	6	6
Molestia a los vecinos	1,0	4	5	7
Aceptación social	1,0	4	5	6
PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS		15,5	19	22
VALORACIÓN FINAL		5,9	7,0	6,6

Tabla 6: Análisis multicriterio mediante sistema ACRIP

La **alternativa B** es la mejor valorada, y en consecuencia la escogida.

4.7.- Descripción de la alternativa B: Construcción de dos espigones perpendiculares, el primero entre los mojones M-212 y M-213 capaz de retener la totalidad del transporte longitudinal, y el segundo colocado entre los mojones M-222 y M223, con una longitud del 30% respecto al anterior.

El proyecto adquiere en la zona del primer espigón un marcado carácter artificial debido a la rotundidad y magnitud de las acciones defensivas a acometer: la primera de ellas, la realización de un importante espigón, al que sigue la regeneración, a sur, de la Playa de la Punta. Esta playa tendrá un ancho mínimo de 15 metros, en su zona sur y un ancho máximo de 45.

En la zona del espigón pequeño las obras de ingeniería comprenden, además de este espigón, la regeneración de la playa con gravas locales, que pasará a tener una anchura mínima de 5 metros en su punta más externa, que coincide con el mojón M-225, y una anchura máxima en la zona del espigón de 30 metros; y la estabilización de la pared de escollo natural actual, sometida a fuerte erosión, de la que han desaparecido algunos mojones a causa de la regresión de la costa, mediante la construcción de taludes

con escollera artificial inferior y terraplén superior afianzado con manta de coco natural y vegetación autóctona y eco-compatible.

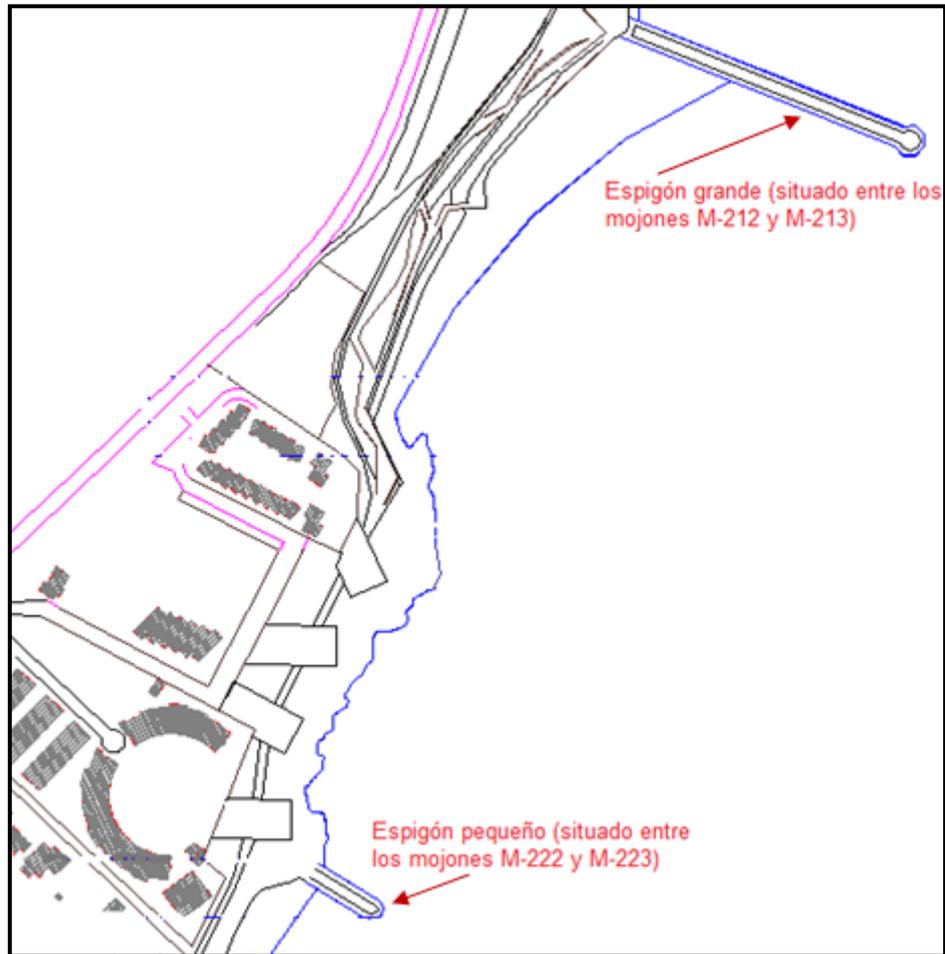


Figura 15: Esquema de los dos diques a construir en la costa de Alcanar.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES DE CÁLCULO	1
2.1. Nivel medio del mar	1
2.2. Oleaje de cálculo	2
2.2.1.- Vida útil	2
2.2.2.- Riesgo máximo admisible	2
2.2.3.- Periodo de retorno	5
2.2.4.- Determinación del oleaje de cálculo	5
3.- CÁLCULO SECCIÓN ESPIGÓN	7
3.1.- Cálculo del espigón situado entre los mojones M-213 y M-212	9
3.1.1.- Profundidad máxima del dique	10
3.1.2.- Peso de la escollera del manto exterior	10
3.1.3.- Condiciones de filtro	11
3.1.4.- Secciones y material para el espigón	12
3.2.- Cálculo espigón situado entre los mojones M-223 y M-222, espigón de retención parcial	13
3.2.1.- Profundidad máxima del espigón	13
3.2.2.- Peso de la escollera del manto exterior	13
3.2.3.- Secciones y material para el espigón	14
3.3.- Resumen de características de los espigones	14
4.- EJECUCIÓN DE LOS ESPIGONES	14
4.1.- Submanto	15
4.2.- Manto principal	15

4.3.- El método constructivo	16
4.4.- Recomendaciones generales	17

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este apartado es el dimensionamiento de las obras marítimas contempladas en el *Proyecto de paseo marítimo y regeneración de costa en el T.M. de Alcanar (Tarragona)*”, dos espigones perpendiculares a la playa situados entre los mojones M-213 y M-212, y entre los mojones M-223 y M-222. Estos espigones son proyectados como obras complementarias a la regeneración de playa, para reducir la erosión que los temporales pueden generar en estas. El primer espigón será de retención total de sedimentos, mientras que el segundo será más corto y menos profundo, y solo retendrá parte del transporte longitudinal.

Al final de este anejo se presentan las principales características de los espigones y se especifica como ejecutarlos.

Con el fin de dimensionar estas obras y debido a la falta de medios económicos se han considerado una serie de hipótesis de partida y condicionantes de proyecto, que se explican en este documento.

2.- DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES DE CÁLCULO

2.1.- Nivel medio del mar

Uno de los parámetros más importantes para el dimensionamiento es la profundidad máxima a la que se encuentra la obra en la situación de diseño, para lo que debe tenerse en cuenta el incremento del Nivel Medio del Mar (NMM) o sobre-elevación en la zona de proyecto.

Según la ROM 0.2-90 “Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias”, la sobre-elevación máxima del nivel medio del mar para mares sin marea astronómica significativa y en condiciones extremas, es a nivel de cálculo, igual a 0,8 m (ver Tabla 1).

Al dimensionar las estructuras con las formulaciones de cálculo se tendrá en cuenta su tipología (rebasable, irrebasable o sumergida) con el fin de considerar el caso más desfavorable de nivel de marea (0 m ó 0,8 m).

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS					
		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM - 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE - 0,5 m	NM - 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

Tabla 1. Niveles característicos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas (ROM 0.2-90 “Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias”).

2.2.- Oleaje de cálculo

2.2.1- Vida útil

La vida útil comprende el periodo desde la completa instalación de la estructura hasta su inutilización, desmontaje o cambio de uso. De acuerdo con la clasificación de la ROM 0.2-90, los diques de la playa de Alcanar serían infraestructuras de carácter general, con un Nivel 1 de seguridad requerido (riesgo pequeño de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura). Por tanto la vida útil se estima en 25 años (Figura 1).

2.2.2- Riesgo máximo admisible

Los riesgos máximos admisibles para la determinación, a partir de datos estadísticos, de valores característicos de cargas variables para la fase de servicio y condiciones extremas, se establecen en la Tabla 3.2.3.1.2. de la ROM 0.2-90.

El riesgo máximo admisible se fija para cada estructura o elemento estructural en función de sus características físicas y económicas, las repercusiones económicas directas e indirectas en caso de inutilización parcial o total, y la estimación de pérdidas humanas en caso de destrucción o rotura.

El escollero de protección constituye una estructura flexible y, por tanto, se asume un riesgo de inicio de averías. La repercusión económica en caso de inutilización de la instalación sería baja y la posibilidad de pérdida de vidas humanas reducida. En base a estas hipótesis el riesgo admisible tiene un valor de 0,50.

TABLA 2.2.1.1. VIDAS ÚTILES MÍNIMAS PARA OBRAS O INSTALACIONES DE CARÁCTER DEFINITIVO (en años)			
TIPO DE OBRA O INSTALACION	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

LEYENDA:

INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL:
Obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.

DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO:
Obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por ejemplo, puerto de servicio de una industria, cargadero de mineral afecto a un yacimiento concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).

NIVEL 1:
Obras e instalaciones de interés local o auxiliares.
Pequeño riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores o deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).

NIVEL 2:
Obras e instalaciones de interés general.
Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras en grandes puertos, emisarios de grandes ciudades, ...).

NIVEL 3:
Obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional. Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales, ...).

Tabla 2: Vidas útiles mínimas para obras marítimas definitivas (ROM 0.2-90)

TABLA 3.2.3.1.2. RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS

a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Indice: $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15

b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Indice r: $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,20	0,15
	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Se adoptará como riesgo máximo admisible el de iniciación de averías o el de destrucción total según las características de deformabilidad y de posibilidad o facilidad de reparación de la estructura resistente.
Para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adoptará el riesgo de destrucción total.
Para obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adoptará el riesgo de iniciación de averías. En este tipo de obras podrá adoptarse también el riesgo de destrucción total, definiendo para cada tipo estructural el nivel de daños aceptado como de destrucción total. La acción resultante se considerará como accidental.

LEYENDA:

- POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS
 - Reducida: Cuando no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.
 - Esperable: Cuando es previsible que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.
- REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA

$$\text{Indice } r = \frac{\text{Coste de pérdidas directas e indirectas}}{\text{Inversión}}$$
 - BAJA: $r \leq 5$
 - MEDIA: $5 < r \leq 20$
 - ALTA: $r > 20$

Tabla 3: Riesgos máximos admisibles en el diseño de obras marítimas (ROM 0.2-90)

2.2.3.- Periodo de retorno

La relación entre riesgo y periodo de retorno viene dada por:

$$T = \frac{-Lf}{\ln(1-E)} = \frac{-25}{\ln(1-0,5)}$$

Donde:

T = Periodo de retorno (años)

Lf = Vida útil (años)

E = Riesgo máximo admisible

Por lo que se tiene un periodo de retorno de:

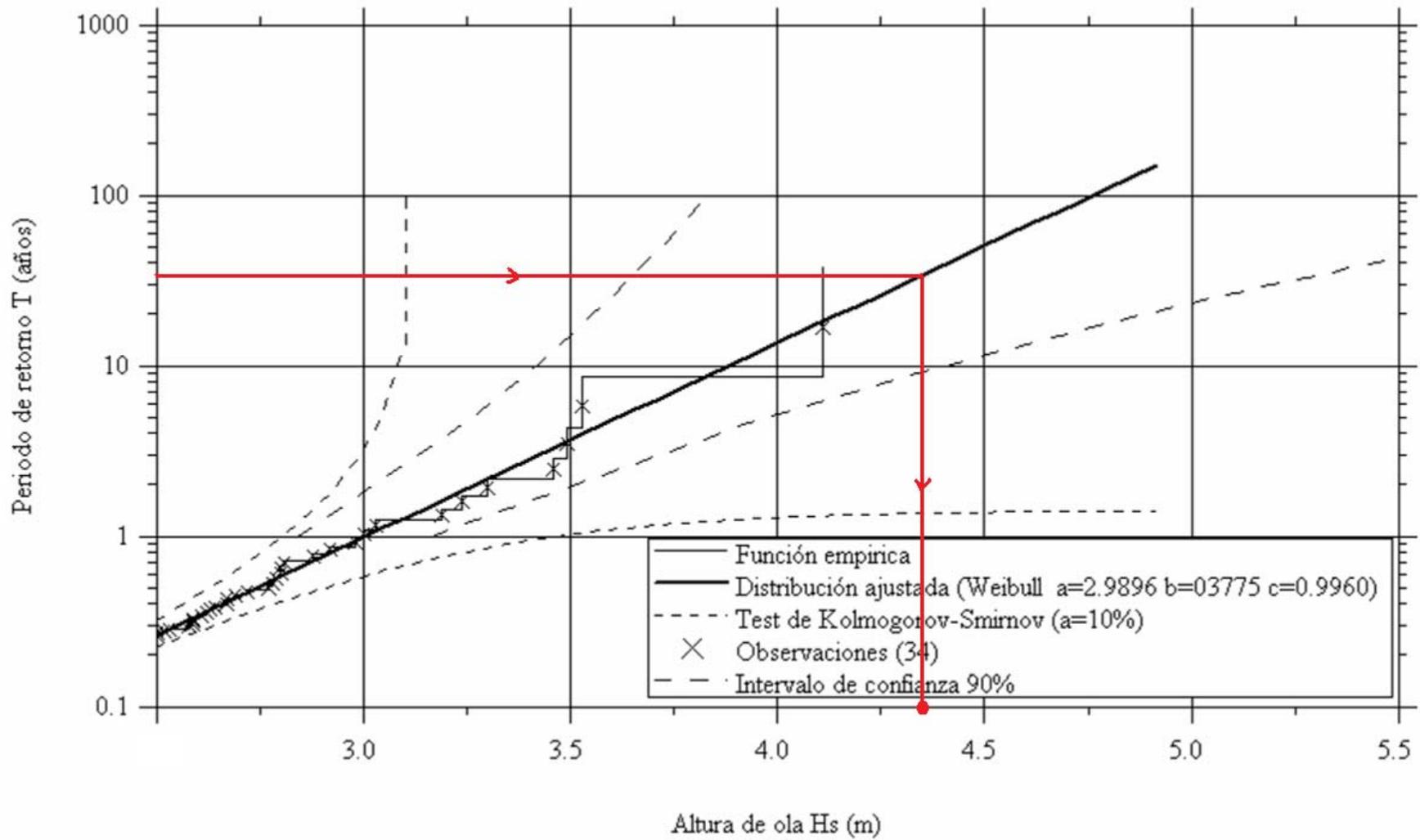
$$T = 36,6 \text{ años}$$

2.2.4.- Determinación del oleaje de cálculo

De cara a determinar el oleaje de cálculo para el dimensionamiento de las diversas obras marítimas diseñadas en el presente Proyecto se debería propagar hasta los puntos de ubicación de las distintas obras propuestas el clima marítimo extremal escalar, y a posteriori aplicarle los coeficientes correctores de cada una de las direcciones, obtenidos a partir del clima medio, para así poder obtener una función que sea representativa del clima de la zona.

Para este proyecto no se disponía de los registros de clima extremal necesarios para obtener alguna de las funciones de distribución comúnmente empleadas para caracterizar el régimen extremal de la variable Hs. Por ello se decidió después de consultarlo con expertos del sector coger una distribución Weibull (facilitada por la delegación de costas de Tarragona, que si bien es de la zona de Sant Carles de la Ràpita es significativamente representativa de la costa de Alcanar.

La altura de ola significativa asociada al periodo de retorno de 36,6 años, según la distribución Weibull es de 4,3 m (estima central), tal i como se puede comprobar en la página siguiente.



3.- CÁLCULO SECCIÓN ESPIGÓN

Las obras marítimas en talud pueden tener muchas secciones diversas. Dependiendo de la función a la que van a ser destinadas, y de clima de oleaje al que se someterán, se proyecta una tipología u otra de dique.

Para proteger una costa, como es el caso del presente proyecto se usa la sección tipo siguiente:

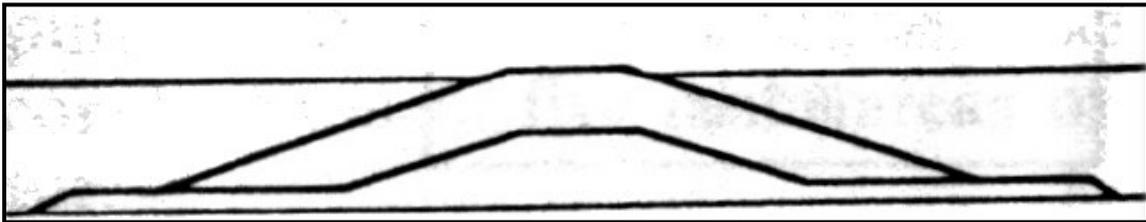


Figura 2: Sección tipo de un espigón en talud

Esta sección está compuesta por dos capas, un manto principal y un submanto, que según las recomendaciones de Ciria y Cur, 1992, deben responder al esquema que se presenta a continuación.

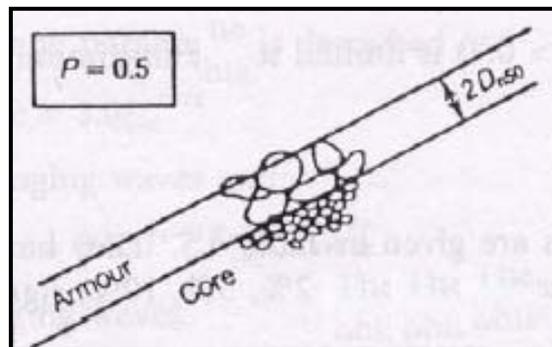


Figura 3: Capas que forman un espigón en talud

El manto principal está compuesto por dos capas de escollera de peso medio a determinar. Al tratarse de una obra donde la H_s viene delimitada por el calado, el manto principal, llegará hasta el fondo e irá protegido con una berma o un pie.



Figura 4: dos perspectivas de un espigón en talud

Elementos manto principal

La escollera depende del material que se extrae de la cantera, del tipo de voladura, del tipo de roca y del nivel de degradación.

Teniendo en cuenta la aleatoriedad de el material que llega a obra en cuanto a la geometría de la escollera se refiere, se debe garantizar que se cumplan una serie de relaciones, pues de estas dependerá el tipo de resistencia hidráulica que se ofrezca.

Así pues se debe cumplir que :

Grado de elongación: $d/z \approx 0.75$

Grado de regularidad: $l/d < 3.0$ *siempre*
 $l/d > 2.0$ *el 20%-30% elementos máximo*

dónde:

l: máxima longitud axial.

d:espesor, distancia mínima entre 2 paralelas entre las cuales puede pasar.

z:tamaño del tamiz. Anchura menor del cuadrado por el que puede pasar con la orientación adecuada (máximo 400 mm).

El morro del espigón

El morro de un espigón merece atención especial, pues es la zona que al estar más expuesta debe estar más protegida. Para efectuar esta protección hay tres soluciones fundamentales:

- Aumentar el peso de la escollera a colocar (desaconsejable en este caso, al pretenderse ejecutar la obra mediante vía terrestre)

- Disminuir el talud (Desaconsejable para obras tan pequeñas pues la zona de transición sería muy pequeña)
- Variar la sección para aumentar la estabilidad.

En este caso se ha optado por proyectar una sección circular, como la que se presenta en la figura siguiente.

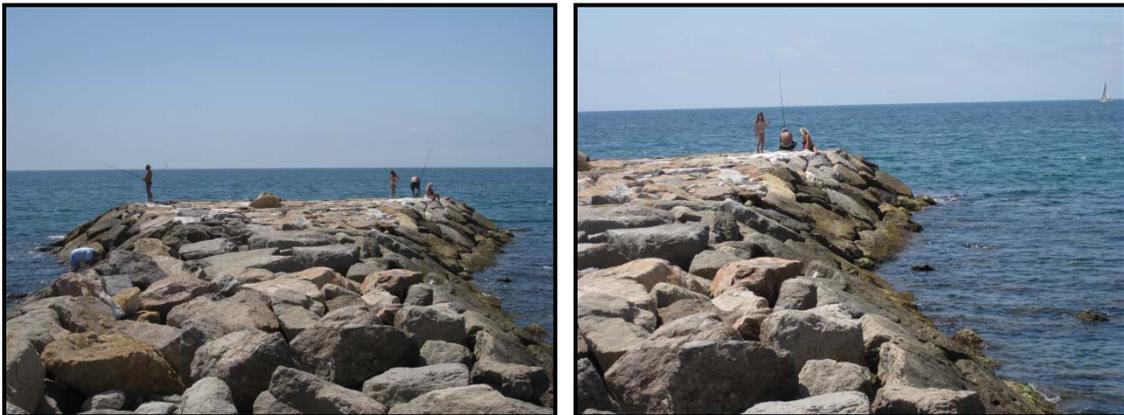


Figura 5: dos perspectivas del cambio de sección del morro de un espigón en talud

Con todo esto cabe remarcar que la durabilidad de los elementos que forman parte del manto principal suele estar limitada por:

- Abrasión por golpes o arena en suspensión
- Descascarillado (ataque salino)
- Fractura

Este deterioro, que es inevitable, provoca un redondeo de los elementos que induce la pérdida de peso y trabazón, reduciendo en consecuencia la vida útil de la obra.

3.1.- Cálculo del espigón situado entre los mojones M-213 y M-212

Estudiamos a continuación la sección tipo de la obra propuestas para estabilización del tramo de costa entre los mojones M213 y M212 en el T.M. de Alcanar, consistente en la construcción de un espigón perpendicular a la orilla de retención total de sedimentos.

La sección adoptada corresponde a la de un dique de escollera, con un talud del manto exterior $\alpha=30^\circ$ con la horizontal. La altura utilizada para los cálculos es 4,3 m la extraída de la distribución Weibull presentada en el apartado anterior.

3.1.1.- Profundidad máxima del dique

Para la obtención de la profundidad máxima a la que debe llegar el dique utilizamos la expresión:

$$\frac{Hb}{ds} = 0,78 \rightarrow ds = \frac{Hb}{0,78} = 5,3 \text{ m}$$

Siendo

Hb= Altura de ola máxima que rompe a la profundidad ds

ds =Profundidad al pie de la obra

Así pues la profundidad a la que debe llegar el dique de retención total es 5,3 m, por lo que según la batimetría de la zona el dique deberá tener una longitud de 165 metros.

3.1.2.- Peso de la escollera del manto exterior

Para la obtención del peso medio de los cantos del manto principal aplicamos la formula de Hudson:

$$P = \frac{\gamma \cdot A^3}{\left(\frac{\gamma}{\gamma_w} - 1\right) \cdot K_D \cdot \cot g(\alpha)}$$

Siendo:

A =Altura de ola de diseño

γ =Peso específico de la escollera (2,7 Tn/m³)

γ_w =Peso específico del agua del mar(1,025 Tn/m³)

α =Angulo del talud respecto de la horizontal

K_D =Coeficiente de estabilidad propio de cada tipo de bloque

P =Peso medio de los cantos del manto principal

Dada la escasa profundidad a la que se hallan las obras, la altura de ola de diseño será la máxima ola que puede romper a la profundidad de 5m, ya que cualquier otra mayor que esta llegará rota al pie de los diques, es decir A=Hb

Por lo que la expresión anterior es:

$$P = \frac{\gamma \cdot Hb^3}{\left(\frac{\gamma}{\gamma_w} - 1\right) \cdot K_D \cdot \cot g(\alpha)}$$

El coeficiente de estabilidad KD lo obtenemos de la tabla 7-6 del “Shore Protection Manual” para dos uniones de bloque por capa (n=2) y una pendiente del manto exterior de $\alpha=30^\circ$.

Los valores de la mencionada tabla son:

-Para los morros o extremos de los diques: $KD = 4,5$

Se supone que la ola está en rotura cuando alcanza la obra.

Sustituyendo los valores anteriores en la fórmula de Hudson obtenemos los pesos de los cantos necesarios.

$$P \geq 6,00 \text{ Tn}$$

3.1.3.- Condiciones de filtro

La condición de filtro es:

$$\frac{P}{10} \geq PI \geq \frac{P}{20}$$

P = Peso de los cantos de la capa exterior

PI = Peso de los cantos de la capa interior

Colocaremos una segunda capa de escollera de 500 Kg

La cota de coronación del dique será de 1,50 m sobre el nivel del mar.

3.1.4.- Secciones y material para el espigón

Cuerpo espigón

PERFIL	Distancia	SUPERFICIE (M2)		VOLUMEN (M3)	
		Escollera de 6000 kg	Núcleo de 500 a 1000 kg	Escollera de 6000 kg	Núcleo de 500 a 1000 kg
P-0	20,00	8,400	1,277	185,500	45,910
P-1	20,00	10,150	3,314	285,000	227,000
P-2	20,00	18,350	19,386	434,000	598,900
P-3	20,00	25,050	40,504	524,500	901,170
P-4	20,00	27,400	49,613	577,000	1116,840
P-5	20,00	30,300	62,071	630,500	1357,160
P-6	20,00	32,750	73,645	670,500	1551,080
P-7	15,00	34,300	81,463	533,200	1270,713
P-8		34,500	82,500		
		SUBTOTAL		3840,200	7068,773

Tabla 4: Resumen de material necesario para el cuerpo del espigón

Morro espigón

VOLUMEN (M3)	
Escollera de 6000 kg	Núcleo de 500 a 1000 kg
3181,910	4584,631

Tabla 5: Resumen de material necesario para el morro del espigón

Total espigón

VOLUMEN TOTAL (M3)	
Escollera de 6000 kg	Núcleo de 500 a 1000 kg
72022,110	11653,404

Tabla 6: Resumen de material necesario construir el espigón

3.2.- Cálculo espigón situado entre los mojones M-223 y M-222, espigón de retención parcial

En el anejo 8, estudio de alternativas, se ha determinado que la segunda de las obras marítimas sería de menor envergadura, respondiendo a una serie de necesidades ya expuestas en dicho anejo. Para el cálculo de este espigón se han realizado las mismas operaciones que para el caso anterior, simplemente se ha reducido la longitud de la obra, para evitar un impacto innecesario.

Así pues la obra situada entre los mojones M-223 y M-222 en el T.M. consistente en la construcción de un espigón perpendicular a la orilla de retención parcial de sedimentos, siendo su longitud total de 40 metros, según indica el anejo 8.

La sección adoptada corresponde a la de un dique de escollera, con un talud del manto exterior $\alpha=30^\circ$ con la horizontal. La altura utilizada para los cálculos es 4,3 m la extraída de la distribución Weibull, como en el caso del espigón de retención total

3.2.1.- Profundidad máxima del espigón

Asumiendo que el espigón solo puede tener una longitud de 40 metros, y según la batimetría de la zona, se deduce que la profundidad máxima a la que llegará el espigón es de 2 metros.

3.2.2.- Peso de la escollera del manto exterior

Los parámetros de cálculo son idénticos al caso del dique de retención total por lo que se repiten los mismos resultados, así pues tenemos que:

$$P \geq 6,00 \text{ Tn}$$

Colocando una segunda capa de escollera de 500 Kg.

La cota de coronación del dique será de 1,50 m sobre el nivel del mar.

3.2.3.- Secciones y material para el espigón

PERFIL	Distancia	SUPERFICIE (M2)		VOLUMEN (M3)	
		Escollera de 6000 kg	Núcleo de 500 a 1000 kg	Escollera de 6000 kg	Núcleo de 500 a 1000 kg
P-1	10,00	8,400	1,380	118,250	67,125
P-2	10,00	15,250	12,045	163,250	145,090
P-3	10,00	17,400	16,973	173,250	167,890
P-4	10,00	17,250	16,605	181,000	187,945
P-5	10,00	18,950	20,984		
		TOTAL ESPIGON		635,750	568,050

Tabla 7: Resumen de material necesario construir el espigón

3.3.- Resumen de características de los espigones

	<i>Espigón mojonos M-213 y M-212</i>	<i>Espigón mojonos M-223 y M-222</i>
Longitud	165 m	40 m.
Anchura manto superior	5 m	5 m
Profundidad a la que llega	5,3 m	2 m
Cota de coronación s.n.m.m.	1,5 m	1,5 m
Peso escollera manto	≥6,00 Tn	P≥6,00 Tn
Peso escollera filtro	500 kg	500 kg

Tabla 8: Resumen características espigones

4.- EJECUCIÓN DE LOS ESPIGONES

Para la ejecución del espeigón, como es lógico primero se depositara el material que formará el submanto (escollera de 500 kg) y a posteriori se colocará la escollera de 6 toneladas que compondrá el manto principal.

4.1.- Submanto

Las directrices a seguir para realizar un submanto en condiciones de desarrollar las funciones para las que ha sido concebido son:

- Vertido directo.
- Debe disponerse según secciones.
- El material más grueso debe ser uniformemente distribuido.
- Gradación del centro a periferia
- Chequeo: se debe perfilar siempre.

4.2.- Manto principal

Las directrices a seguir para realizar un submanto en condiciones de desarrollar las funciones para las que ha sido concebido son:

- Manto principal mínimo de 2 capas y tolerancias de 25% en peso.
- Colocación siempre a cargo del contratista.
- Suele ser de forma individual >2tn.
- Chequeo: se debe perfilar siempre.

Los elementos colocados uno a uno en manto principal deben tener 3 puntos de contacto.



Figura 6: Elementos de escollera colocados formando un manto principal

Una disposición concertada manto principal aumenta estabilidad pero aumenta otros parámetros, insignificantes en el caso de espigones, como el remonte y la rebasabilidad.

4.3.- El método constructivo

Para efectuar este tipo de obras existe la posibilidad de hacerlo desde tierra o desde el mar, o inclusive dependiendo de la longitud del dique y de la batimetría, hacer una operación combinada.

Si se usara la vía marítima es necesario el uso de gánguiles, pontonas y dragas, mientras que si se opta, como es el caso de este proyecto, por la vía terrestre se usarán grúas que se colocarán encima mismo del espigón y avanzarán según lo haga la construcción del éste. Aún así los gánguiles y las dragas deberán estar a disposición por si es necesario que actúen.

La vía terrestre, tiene el gran inconveniente que obliga a realizar una anchura de coronación mayor, para permitir el desplazamiento de los vehículos a través del espigón. Por otra parte la obra está mucho menos expuesta, solo el frente de avance y esto hace que sea mucho más fácil de proteger. Además este sistema constructivo permite reducir considerablemente la turbidez.

El procedimiento terrestre, tiene que soportar unos costes de transporte de mucho volumen de escollera a pie de obra, pero suele ser una solución más económica y los equipos son reutilizables para otros usos.

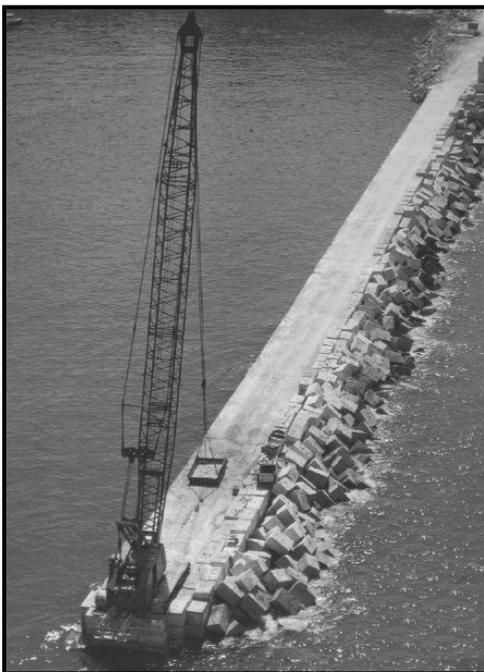


Figura 7: Imágenes de la construcción de diques en talud mediante la vía terrestre

4.4.- Recomendaciones generales

Para garantizar una ejecución buena hay que realizar las distintas actividades:

1- Control de asientos debidos principalmente por:

- Vibración del rompeolas
- Penetración en el fondo
- Desplazamiento del material blando
- Consolidación de la base.

2- Dragar siempre material de asiento de mala calidad.o

3- Cada cambio de capa debe ser certificado.

4- Perfiles de control (cada 10 m o en zonas de cambio).

5- En el núcleo: gradación del peso (caída).

6- Mantos:cumplimiento de taludes de proyecto sin irregularidades (peligro para la navegación).

7- Asientos: controles geotécnicos.

8- Turbidez: control y minoración al máximo.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- JUSTIFICACIÓN DE LA REGENERACIÓN DE PLAYAS	1
3.- FORMA DEL PERFIL DE PLAYA	2
3.1.- Ancho de playa	2
3.2.- Determinación del Dn_{50} de aportación	3
3.3.- Parte sumergida del perfil. Verificación de punto de intersección	5
4.- CARACTERÍSTICAS DE LA REGENERACIÓN	7
4.1.- Perfil de vertido	7
4.2.- Fecha de realización de la recarga	8
4.3.- Volumen de grava a aportar	9
4.4.- Estado de las playas una vez hecha la regeneración	10
4.5.- Resumen	11

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de regenerar una playa es aportar sedimento a una zona costera donde existía una playa y esta o bien ha dejado de existir o bien ha experimentado un retroceso muy considerable.

La alternativa adoptada para estabilizar las playas de la zona (Alternativa B) contempla la construcción de 2 espigones como medidas complementarias a la regeneración de dos tramos de playa (ver Anejo 8 de Estudio de Alternativas). Este Anejo detalla la parte referida a la regeneración de la playa que tiene lugar una vez se tienen construidos los espigones.

Las dos playas que se van a regenerar van a ser las que se encuentran entre los mojones M-212 y M219 y entre M-222 y M-231, zonas donde actualmente se prevé una mayor afluencia de visitantes, y a su vez zonas donde la erosión producida por una tormenta podría perjudicar el paseo en construcción.

Este proyecto realiza obras complementarias a la regeneración de playa, para reducir considerablemente el transporte longitudinal de sedimento y en consecuencia tener una estabilidad de playa mucho mayor, al actuarse sobre las consecuencias del problema y sobre las causas.

Como se ha especificado, la intención es anular el transporte longitudinal a partir del espigón situado en el mojón M-212, por lo que no será en principio necesario comprar más arena después de la primera regeneración, sino que simplemente se redistribuirá aquella que en exceso se acumule en la zona sur de dicho espigón mediante un back-pass.

Este documento caracteriza todo lo necesario para efectuar la regeneración y además describe las características de la futura playa una vez esté en equilibrio.

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA REGENERACIÓN DE PLAYAS

Para poder ejecutar este tipo de actuaciones la normativa vigente exige que se que la nueva playa cumpla uno de las funciones siguientes:

- Protección de la zona del trasdós de la playa
- Recuperación de un espacio natural ya existente
- Polo de atracción turística

En este caso la regeneración de las dos playas que prevé el proyecto permitirán:

- Proteger el paseo marítimo que se proyecta
- Se recuperar dos playas ya existentes erosionadas a causa de la construcción de la cementera
- Las nuevas playas se pretende que estén considerablemente distanciadas de la cementera del puerto de Alcanar por lo que se intuye un aumento en la afluencia turística al gozar de cierta tranquilidad.

3.- FORMA DEL PERFIL DE PLAYA

La definición de la forma del perfil de alimentación de las playas implica fijar, además de la cota de coronación de la berma, la pendiente de la playa seca, la pendiente en el estrán de la playa, zona comprendida entre los niveles de plena y bajamar, y la forma de la playa sumergida, que viene definida por el tamaño del árido escogido para la regeneración.

El Dn_{50} de la grava de aportación y la relación de éste con el Dn_{50} de la grava existente es de gran importancia a la hora de definir la forma de la nueva playa, como se verá en los próximos apartados

3.1.- Ancho de playa

La definición de la forma de la parte aérea del perfil de alimentación de las playas de Alcanar se realiza en base a las características naturales de las playas de interés en su estado actual y el de las playas próximas.

Después de consultados los órganos de gobierno del municipio del Alcanar y revisadas las características de las playas de la zona, competidoras de las playas a regenerar, se decidió que la playa de la Punta, situada entre los mojones M-212 y M-219, debía tener un ancho mínimo de 15 metros, en su zona sur y un ancho máximo de 45 en la zona del espigón. Por su parte la segunda playa a regenerar la que se encuentra entre los mojones M-222 y M-231 debe tener una anchura mínima de 5 metros en su zona externa, que coincide con el mojón M-225, y una anchura máxima en la zona del espigón de 30 metros.

Con este proceso se definirá una playa media para las dos zonas de aproximadamente unos 23 metros. Teniendo en cuenta que las playas actualmente cuentan con un ancho medio aproximado de 7 metros, la regeneración deberá permitir que la playa aumente en 15 metros de media.

El estrán como la parte de la playa seca hasta alcanzar la cota de berma del perfil teórico de alimentación de playas se asumen lineales y de pendientes nula.

La cota de berma se sitúa entre 2 y 1.25 metros dependiendo de la situación del perfil.

3.2.- Determinación del Dn_{50} de aportación

Para determinar el Dn_{50} del árido que hay que aportar deben ser valorados 4 factores:

- Necesidad del usuario
- Necesidad del ingeniero
- Impacto en el medio
- Volumen de aportación

El usuario de la playa desea que el árido sea del menor tamaño posible, esto le permite estar más cómodo cuando se encuentra en la zona seca de la playa y además reduce la pendiente de la zona sumergida, con lo cual existe mayor superficie donde se puede realizar el baño si riesgo a ahogamientos.

El Ingeniero pretende generar playas estables, con lo cual intenta evitar áridos finos, pues a menor tamaño de árido más inestable es la playa al ser el árido mucho más fácil de transportar por el agua del mar.

Se tiene que aportar un árido que genere el menor impacto tanto en la zona de destino, la playa, como en la zona de obtención, sea mediante dragado en el mar o mediante la extirpación en cantera.

En referencia al volumen se debe evitar realizar regeneraciones que necesiten unas cantidades muy grandes de árido, para reducir los impactos y para reducir los costes. Para conseguir ambos en una sola actuación existe una expresión que permite garantizar que el perfil de equilibrio original y el nuevo se intersecan y en consecuencia la aportación de árido es limitada. En el caso que los perfiles no intersequen sería necesario colocar un pie de playa artificial para evitar la pérdida de árido mar adentro.

Las expresiones que definen si se da o no la intersección entre perfiles son:

$$\varphi = Y \left(\frac{A_n}{H} \right)^{3/2} + \left(\frac{A_n}{A_f} \right)^{3/2}$$

Si $\varphi < 1$ habrá intersección de perfiles

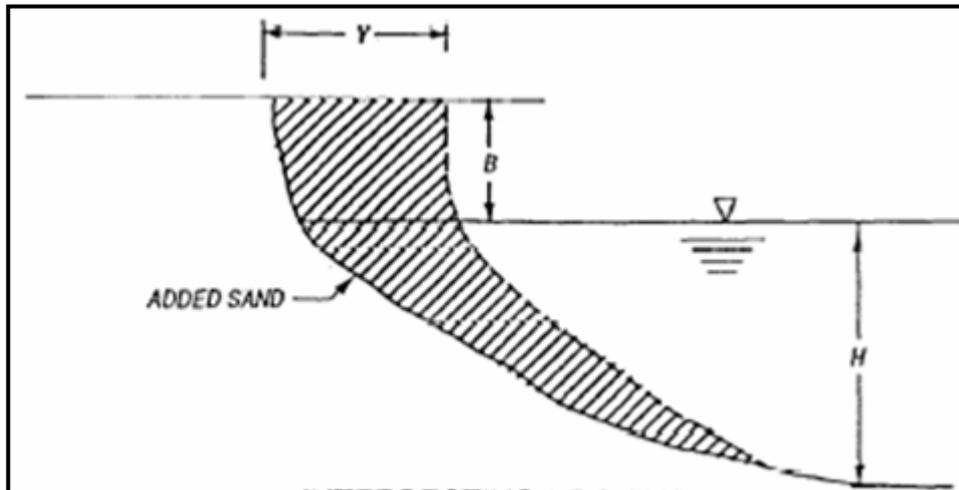


Figura1: Esquema con las variables que influyen en la intersección

Si $\varphi > 1$ NO habrá intersección de perfiles

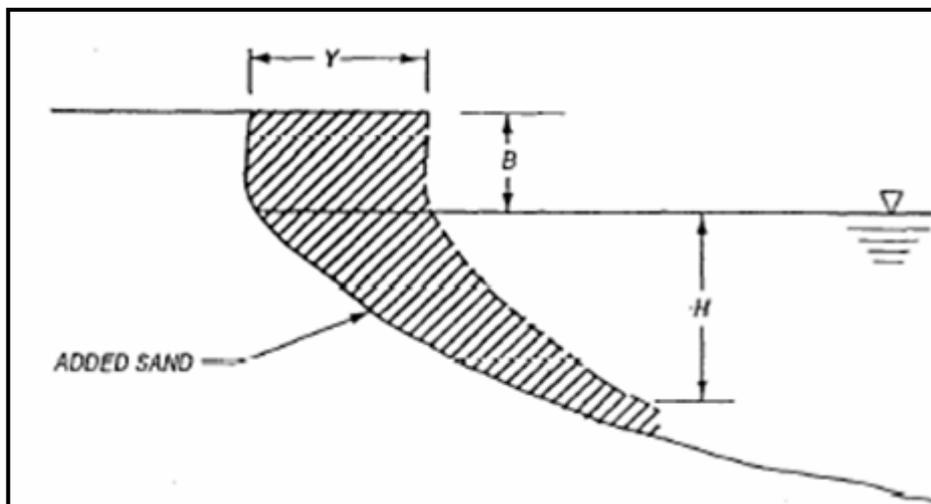


Figura2: Esquema con las variables que influyen en la No intersección

El valor del parámetro A depende del tamaño del sedimento, y su valor puede determinarse a partir de la curva de diseño dada por Moore (1982) que relaciona A (dado en $m^{1/3}$) con el diámetro medio de sedimento (D_{50} en mm). Para definir

matemáticamente esta curva, Hanson y Kraus (1989) realizaron la siguiente división y aproximación por tramos:

$$\begin{aligned}
 A &= 0,41 \cdot (D_{50})^{0,94} \quad \text{si } D_{50} < 0,4 \\
 A &= 0,23 \cdot (D_{50})^{0,32} \quad \text{si } 0,4 \leq D_{50} < 10,0 \\
 A &= 0,23 \cdot (D_{50})^{0,28} \quad \text{si } 10,0 \leq D_{50} < 40,0 \\
 A &= 0,46 \cdot (D_{50})^{0,11} \quad \text{si } 40,0 \leq D_{50}
 \end{aligned}$$

Después de varias tentativas, se ha decidido que el valor idóneo de diámetro es $D_{n50} = 9\text{mm}$

Así pues en el caso del presente Proyecto el valor del parámetro A a considerar para las gravas de aportación será de 0,46, mientras que el de las gravas existentes es 0,4.

Grava para regenerar la playa proviene de la cantera de Masdenverge y que es de características similares al material natural de formación de playas en la zona.

3.3.- Parte sumergida del perfil. Verificación de punto de intersección

La playa sumergida es la parte del perfil comprendida entre la cota “cero” (coincidente con el “cero” del Puerto de Alcanar) y la profundidad de cierre o el punto de intersección del perfil de aportación con el perfil actual de playa.

Se va a emplear para el diseño el modelo de perfil de equilibrio deducido por Bruun (1954) y Dean (1977). Ambos encontraron que el perfil medio de un gran número de playas estudiadas (playas de la costa danesa del Mar del Norte y de Mission Bay (California) estudiadas por Bruun, y playas de la costa atlántica de los Estados Unidos, desde Long Island hasta Méjico, estudiadas por Dean), podía ser representado matemáticamente por la siguiente función:

$$h = A \cdot x^{2/3}$$

donde x es la coordenada transversal o distancia al vértice de la parábola (en m), h es la profundidad del agua (en m), y A es un parámetro de escala que determina la forma del perfil (en $m^{1/3}$) y que viene definido por la granulometría del sedimento.

Incluyendo la modificación propuesta para evitar la existencia de una pendiente infinita en la línea de orilla, la expresión que describe este perfil de equilibrio es la siguiente:

$$x = \frac{h}{m_0} + \left(\frac{h}{A}\right)^{3/2}$$

donde, además de los parámetros y variables descritos anteriormente, m_0 es la pendiente de la playa en las inmediaciones de la línea de orilla (pendiente del estrán).

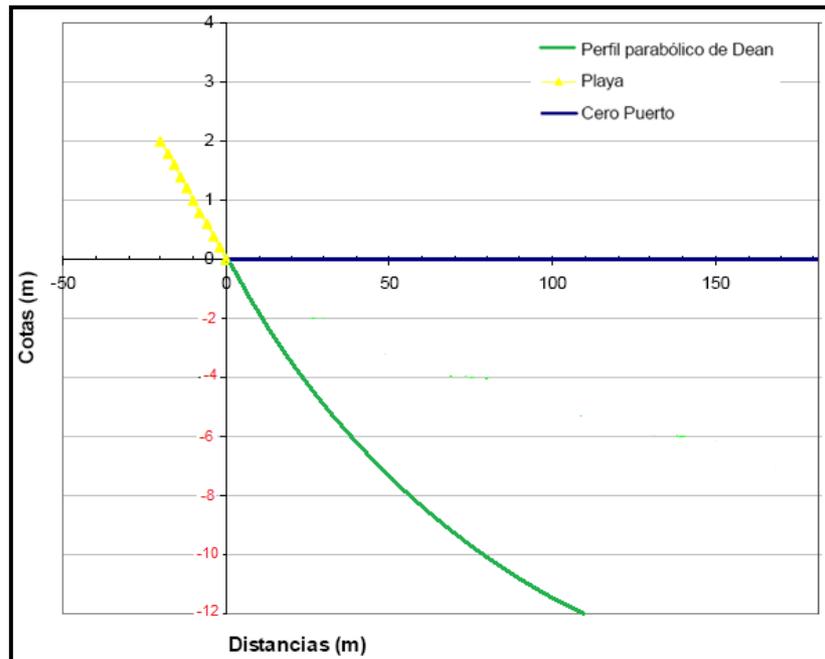


Figura 3: Detalle del perfil sumergido considerado para la playa

Conocidas la A del perfil de equilibrio actual y del perfil de equilibrio resultante, y conocida la expresión de Dean para el equilibrio, las ecuaciones que definen estos perfiles, y en consecuencia la intersección son:

$$\text{Perfil actual: } h = 0,4 x^{2/3}$$

$$\text{Perfil resultante: } h = 0,46 (x - 15)^{2/3}$$

Con lo que obtenemos que la intersección de ambos perfiles se obtiene para una $h = -7,38\text{m}$ y para una $x = 79,3\text{ m}$.

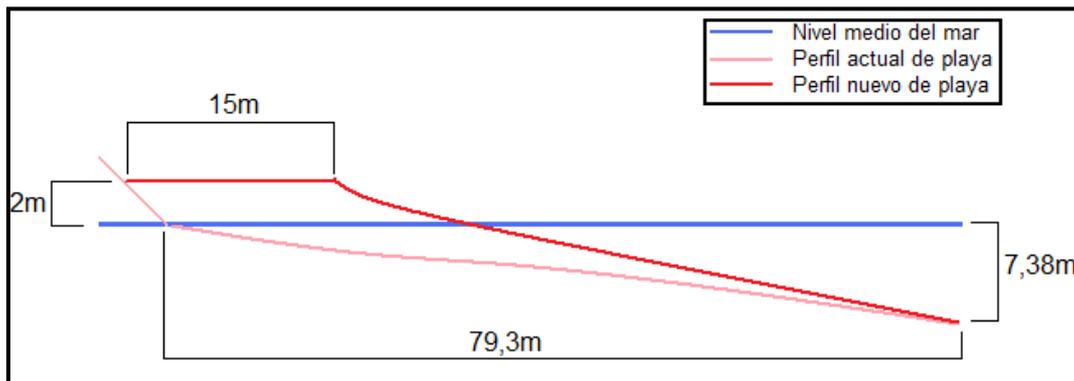


Figura 4: Comparación entre los perfiles teóricos de las dos playas regeneradas en Alcanar y los existentes hasta la fecha

Esta intersección teórica permite aplicar la fórmula, que se presenta en el apartado 4 para calcular el volumen de grava de aportación. La mayor pendiente del talud del nuevo perfil responde al hecho que la grava utilizada es de mayor peso y de mayor diámetro, y en consecuencia es más estable y resiste de manera más eficiente los temporales que tendencialmente erosionan la costa.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA REGENERACIÓN

El objetivo de la primera recarga es doble: por una parte crear desde el inicio un ancho de playa apto para proteger el paseo marítimo, así como un ancho de playa suficiente para su uso lúdico.

4.1.- Perfil de vertido

El perfil de vertido es el perfil de playa con que se ejecuta la regeneración. Dicho perfil depende del método de vertido empleado, ya sea mediante tubería, camiones o cántaras. En el caso del presente proyecto al ser gravilla procedente de cantera será vertida mediante camiones y luego reperfilada mediante maquinaria de movimiento de tierras.

Existen diversas técnicas para efectuar el vertido, habitualmente, se realiza de forma que la grava alcance el equilibrio natural, taludes 1V:2H, primera de las opciones presentadas en la figura 2, y se deja que la dinámica de la rotura del oleaje redistribuya la grava, lo cual suele ocurrir en un plazo de escasos días, lo que genera que durante el intervalo de redistribución de playas pueden ocurrir caídas o accidentes de visitantes a la playa tras la finalización de la regeneración. En este proyecto y para evitar tales males ha optado por dotar a la playa de un perfil de vertido en forma de plano inclinado 1V:10H, dado que no es un perfil difícil de ejecutar, y que además de darle mayor

estabilidad y un aspecto de mejor acabado a la playa (segunda opción presentada en la figura 2).

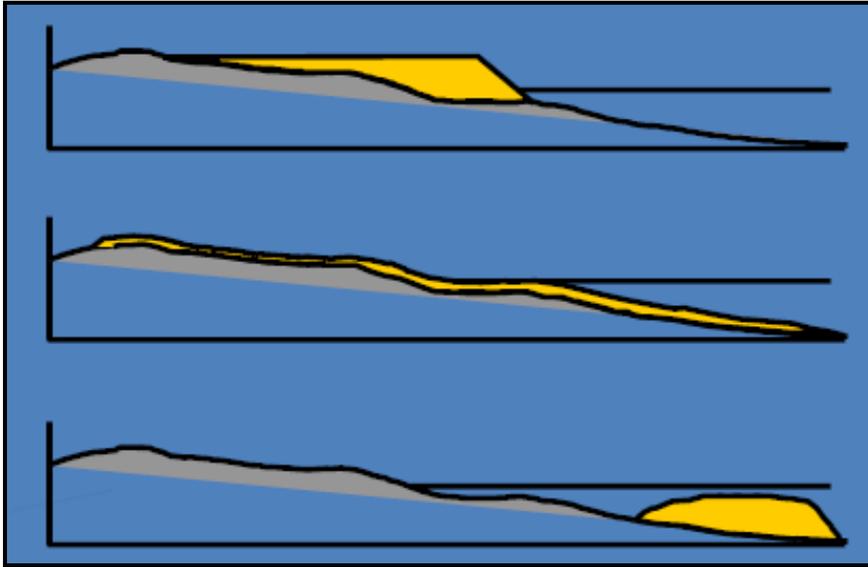


Figura 5: Distintas opciones de perfil de vertido

La tercera tipología se ha descartado porqué al tratarse de gravas provenientes de cantera el coste de colocación sería muy elevado. Además el usuario no apreciaría ni valoraría la intervención realizada.

La zona de vertido tiene una longitud aproximada de 450 m.

4.2.- Fecha de realización de la recarga

Dado que se desea que la playa sea utilizable desde el primer momento, se recomienda realizar esta primera alimentación una vez la obra rígida esté finalizada ya que de esta manera los diques ejercen su función desde el primer momento y la erosión que pueda padecer la arena aportada será minimizada.

Hay que tener presente que durante el periodo de tiempo en el que la playa alcance de nuevo su perfil de equilibrio puede parecer que haya pérdida de ancho de playa y arena, pero simplemente es una redistribución de la arena (la superficie de arena en una sección cualquiera será la misma, sólo cambiará el perfil de playa).

La grava se depositará en los tramos situados entre los mojones M-212 y M-219 y los mojones M-222 y M-231. Esta recarga concentrará la grava sobre el perfil de playa actual afectando a zona de playa seca y mojada simultáneamente, siguiendo una

pendiente constante en el perfil de vertido de 1/10 con cota de coronación de +1.25 a +2 tal y como se ha dicho en el apartado 2.4.

Cabe destacar que este perfil se irá modificando por causas hidrodinámicas desde el primer momento y se estima que en un periodo aproximado de 2 semanas alcance ya su perfil de equilibrio.

4.3.- Volumen de grava a aportar

Las anchuras de playa determinadas, el perfil de equilibrio de Dean, de la playa original y de la playa resultante, conjuntamente con la altura de berma y $Dn_{50}=9$ mm, permiten determinar el volumen total de sedimento a aportar en cada uno de los tramos mediante la ecuación (apuntes de la asignatura de Ing. Marítima de 4rto curso de ITSCCP):

$$V = B * W + \frac{\frac{3}{5} * W^{5/3} * A_n * A_f}{\left(A_f^{\frac{3}{2}} - A_n^{\frac{3}{2}}\right)^{2/3}} = 2 * 15 + \frac{\frac{3}{5} * 15^{5/3} * 0,4 * 0,46}{\left(0,46^{\frac{3}{2}} - 0,4^{\frac{3}{2}}\right)^{2/3}} = 94,0405 \text{ m}^2$$

Donde:

B= altura de la berma

W= Anchura de la regeneración

A_n = Parámetro A de Dean para la grava existente

A_n = Parámetro A de Dean para la grava de aportación

En consecuencia el volumen total de gravas a aportar para realizar esta regeneración de playa es:

$$V \text{ total} = 94,045 \text{ m}^2 * (240+188) \text{ m} = 40.251,3 \text{ m}^3$$

4.4.- Estado de las playas una vez hecha la regeneración

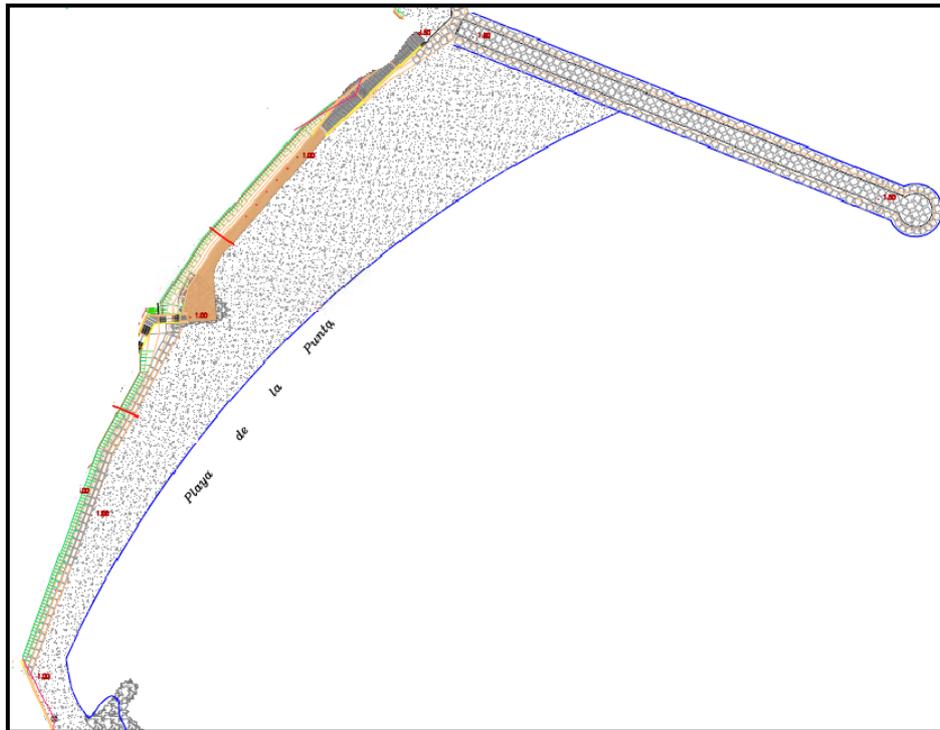


Figura 6: Esquema de la Playa de la Punta una vez realizada la regeneración

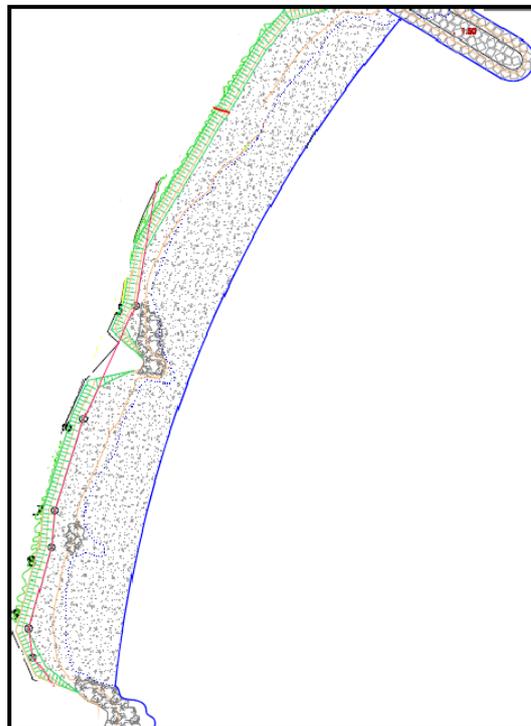


Figura 7: Esquema de la playa situada entre los mojones M-222 y M-231 una vez realizada la regeneración

4.5.- Resumen

Emplazamiento	Entre M-212 y M-219 Entre M-222 y M-231
Fecha de la regeneración	Una vez finalizados los espigones
Volumen de grava a aportar	40.251,3 m ³
<i>D</i>₅₀ de la grava vertida	9 mm
Perfil de vertido	1/10
Ancho de la playa medio	23 m

Tabla 1: resumen de la regeneración

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- MATERIALES UTILIZADOS	1
3.- GEOMETRÍA DE LOS MUROS	1
4.- CARGAS APLICADAS	1
5.- PROCESO DE CÁLCULO	2
5.1.- Partes del muro	2
5.2.- Geometría	2
5.3.- Acciones	3
6.- FORMULACIÓN UTILIZADA	4
6.1.- Conceptos Básicos	4
6.2.- Empuje estático	6
6.2.1. Cálculo del empuje activo	6
6.2.2. Cálculo del empuje pasivo	7
6.2.3. Empuje de las cargas uniformemente repartidas situadas sobre el terreno	7
7.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS MUROS	8
8.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS	8

1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se refleja el proceso seguido para el dimensionamiento y cálculo de los muros en ménsula de hormigón armado proyectados para la contención de distintas zonas del presente proyecto. Tanto para el cálculo de los empujes como para el dimensionamiento de los muros y su armadura se ha seguido las recomendaciones realizadas en el libro *Muros de contención y muros de sótano* de José Calavera Ruiz, editado por INTEMAC

2.- MATERIALES UTILIZADOS

Los cálculos de los muros se han realizado utilizando un hormigón con una resistencia de 30 N/mm² y aceros de tipo B 500 S con un límite elástico de 500 N/mm², de acuerdo con el criterio que exige la Instrucción EHE. El ambiente de proyecto considerado IIIa, puesto que se trata de elementos exteriores expuestos a la acción de aerosoles y depósitos salinos a menos de 5 km de la línea costera.

3.- GEOMETRÍA DE LOS MUROS

Todos los muros se han dimensionado con un alzado de canto constante y con una zapata corrida centrada con un canto que oscila entre 40 y 60 cm, lo que, teniendo en cuenta la reducida altura de los muros, implica que la zapata será rígida. Además se considera un espesor del hormigón de limpieza de 10 cm.

4.- CARGAS APLICADAS

Se ha considerado que en el trasdós se da un empuje activo y en el intradós, cuando existe relleno de tierras, pasivo.

Se han considerado, en base al estudio geotécnico, valores conservadores correspondientes a terrenos arenosos más bien sueltos.

Así pues, el coeficiente de rozamiento entre terreno y cimiento es de 0,58, la carga admisible del terreno es de 2,00 kp/cm², y el ancho máximo de fisura de 0,20 mm, de acuerdo con el ambiente de proyecto considerado.

Se han considerado recubrimientos de 4,00 cm tanto en las armaduras del intradós como las del trasdós. Asimismo, los recubrimientos laterales, superiores e inferiores del cimiento se han considerado de 5,00 cm.

Tanto para el relleno del trasdós como el del intradós se ha considerado un ángulo de rozamiento interno del terreno de 30° , una densidad aparente de $1,80 \text{ T/m}^3$, una densidad sumergida de $1,10 \text{ T/m}^3$, un drenaje del 100% en el trasdós. El terreno del trasdós presenta un ángulo del talud del terreno del trasdós de 0° (superficie horizontal) y no se considera rozamiento entre terreno y trasdós del muro, quedando por tanto por el lado de la seguridad.

Se ha considerado en todos los muros una carga horizontal repartida en coronación de muro de 150 kp/ml y una carga repartida sobre la superficie del terreno del trasdós de 400 kp/m^2 .

5.- PROCESO DE CÁLCULO

A continuación se exponen los métodos utilizados para calcular los diferentes muros:

5.1.- Partes del muro

Se considera que el muro está formado por varias partes diferenciadas:

- Muro. Alzado del muro desde su arranque a coronación.
- Terrenos. Rellenos de tierra, en uno o varios estratos, en trasdós e intradós, con posible estrato rocoso y/o nivel freático.
- Cimentación. Zapata corrida bajo muro. La zapata puede tener tacón o rastrillo para su estabilidad al deslizamiento.

5.2.- Geometría

Se definen los siguientes términos con los que se trabaja:

- Trasdós: Cara en contacto con el relleno.
- Intradós: Cara libre, aunque en algunos casos pueda contener algo de relleno.
- Altura: Medida vertical entre arranque y coronación.
- Espesor superior: Ancho en coronación.

- Espesor inferior. Ancho en arranque (debe ser mayor o igual que espesor superior). Pueden ser diferentes, luego es posible definir muros de espesor variable. Al definir la geometría del muro puede fijar los espesores desde el trasdós, el intradós y el plano vertical medio, en cuyo caso los espesores se miden parcialmente a cada cara. La suma de ambos será el espesor total.
- Escalones. Tramos en altura que tienen un cambio brusco del espesor. Se realizan en sustitución de los muros de espesor variable para simplificar el encofrado. Pueden realizarse por una sola cara o por ambas. La ferralla se interrumpe doblándose y solapándose con el tramo superior.
- Solapes. División en tramos de la armadura vertical, con solape. Se define número de tramos y su altura. La utilidad se encuentra en muros altos de espesor constante o variable, en los que colocar la ferralla en toda su altura resulta complejo y peligroso, y los encofrados no disponen de la altura suficiente, siendo aconsejable su ejecución por tramos. Por ejemplo, es habitual que la altura de encofrados sea de 2.50 m y para construir un muro de 7 m de altura total se deben crear fases de 2.50 m, 2.50 m, 2 m.

Se proyectan zapatas corridas de hormigón armado bajo muro. El canto de este tipo de zapata es constante y permite trabajar con tres tipos de zapatas, las escogidas para este caso han sido: con vuelos a ambos lados.

5.3.- Acciones

Dado que es posible definir rellenos a ambos lados, para cada estado o situación que se pueda considerar existirá un lado que empuje más que el otro. Ese lado que empuja más produce una acción sobre el muro. El lado que empuja menos produce una reacción, ya que el muro tiende a desplazarse hacia ese lado comprimiéndolo.

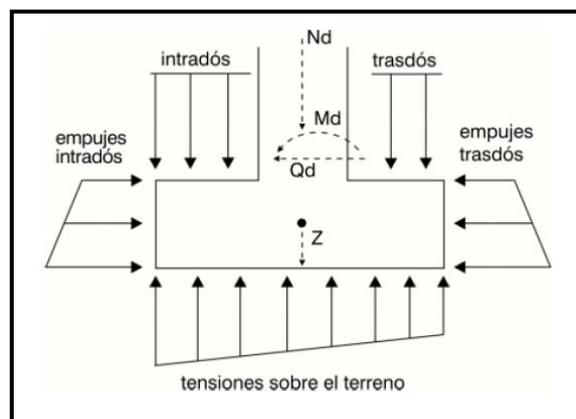


Figura 1: Acciones sobre el muro

Podrán desarrollarse por tanto los tipos de empuje, activo o pasivo, que se detallan:

- Empuje activo: El terreno empuja al muro permitiéndose las suficientes deformaciones en la dirección del empuje para llevar al terreno a su estado de rotura. Es el caso habitual cuando se desarrolla una acción del terreno.
- Empuje al reposo: El terreno empuja pero el muro no sufre apenas deformaciones, es decir, son nulas o despreciables. Es el caso de muros cuya coronación está coaccionada por otros elementos, como en muros de sótano con un forjado en coronación. El valor del empuje es mayor que el activo.
- Empuje pasivo: Cuando el muro se desplaza contra el terreno, lo comprime y éste reacciona. Dependiendo del desplazamiento del muro y del tipo de terreno se puede desarrollar un % de este empuje pasivo o su totalidad, lo cual suele exigir grandes deformaciones, salvo que el terreno sea muy rígido (muy compacto), o sea, roca. Es siempre una reacción. No suele desarrollarse en su totalidad, por lo que se considera un % del mismo. Su valor es mucho mayor que el activo. Se asocia a este empuje la definición de la cota de empuje pasivo, por debajo de la cual se considera, y nunca por encima. La cota de arranque de un muro es cero y la cota del empuje pasivo también es cero.
- Sin empujes: Esta situación permite que el terreno que reacciona no desarrolle ningún tipo de empuje y sólo se considere su peso como componente vertical gravitando sobre la zapata.

Dado que se calculan los muros con empuje activo y pasivo, en el apartado 6 se explica la formulación utilizada para estos casos.

6.- FORMULACIÓN UTILIZADA

6.1.- Conceptos Básicos

Los empujes sobre un muro pueden ser de los tipos siguientes:

- Empuje activo: El terreno empuja al muro permitiéndose las suficientes deformaciones en la dirección del empuje para llevar al terreno a su estado de rotura. Es el caso habitual cuando se desarrolla una acción del terreno. Es el caso en el que se calculan los muros del proyecto.

- Empuje al reposo. El terreno empuja pero el muro no sufre apenas deformaciones, es decir, son nulas o despreciables.

El valor del empuje es mayor que el activo.

- Empuje pasivo. Cuando el muro se desplaza contra el terreno, lo comprime y éste reacciona. Es siempre una reacción. Su valor es mucho mayor que el activo. Es el caso que corresponde al relleno en los intradoses.

Los parámetros que caracterizan un relleno son los siguientes:

Ángulo de talud (b). Se expresa en grados sexagesimales respecto a la horizontal. Su límite es el ángulo de rozamiento interno.

Densidad aparente (g). También llamada densidad seca.

Densidad sumergida: (g'). Densidad del terreno sumergido por debajo del nivel freático.

Ángulo de rozamiento interno (f). Característica intrínseca del terreno, que es el ángulo máximo de talud natural sin desmoronarse.

Evacuación por drenaje (sólo en muros ménsula y de sótano). Expresado en %, permite considerar la presencia de aguas infiltradas en el relleno que aumentan los empujes como una fracción adicional de empuje hidrostático y la densidad del terreno parcialmente saturado. Un valor X% producirá un empuje hidrostático de (100 - x) % y un empuje del terreno teniendo en cuenta el siguiente peso específico:

$$\gamma_{parcial} = \gamma' + (\gamma - \gamma') \left[1 - \frac{100 - x}{100} \right]$$

Se considera que esta agua infiltrada se encuentra en toda la altura del muro.

Porcentaje de empuje pasivo (sólo en muros ménsula y de sótano). Expresado en % sobre el valor del empuje pasivo.

Cota de empuje pasivo (sólo en muros ménsula y de sótano). Cota por debajo de la cual se considera empuje pasivo (0 por defecto, luego sólo actuará en la zapata, si se considera empuje pasivo).

Roca. permite definir un estrato rocoso, en cuyo caso hay que dar como dato la cota a la que aparece, que debe ser inferior a la del relleno. De la cota de roca hacia abajo se anulan los empujes del relleno, pero no los hidrostáticos si los hay.

Nivel freático. Por encima de dicho nivel el relleno se considera con su densidad aparente γ o bien con la densidad del terreno parcialmente saturado si el porcentaje de evacuación es menor del 100%, y por debajo con la densidad sumergida γ' adicionando el empuje hidrostático para obtener la ley de empujes.

6.2.- Empuje estático

6.2.1. Cálculo del empuje activo

El empuje activo se resuelve aplicando la teoría de Coulomb.

Los valores de la presión horizontal y vertical en un punto del trasdós situado a una profundidad z se calculan como:

$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h$$

$$p_v = \gamma \cdot z \cdot \lambda_v$$

siendo:

$$\lambda_h = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\alpha + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$\lambda_v = \lambda_h \cdot \cot g(\alpha - \delta)$$

siendo:

z : profundidad

α : ángulo del paramento del muro con la horizontal

γ : densidad del terreno

δ : ángulo de rozamiento muro-terreno

φ : ángulo de rozamiento interno del terreno

β : ángulo de talud del terreno

En el caso de considerarse la cohesión del terreno:

$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h - 2 \cdot c \cdot \sqrt{\lambda_h} \cdot \cos(\delta)$$

siendo:

c = cohesión del terreno

6.2.2. Cálculo del empuje pasivo

El cálculo del empuje pasivo es similar al cálculo del empuje activo. Basta con cambiar en las fórmulas anteriores el signo del ángulo de rozamiento interno del terreno.

Además, en el caso de considerarse la cohesión del terreno:

$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h + 2 \cdot c \cdot \sqrt{\lambda_h} \cdot \cos(\delta)$$

siendo:

c = cohesión del terreno

6.2.3. Empuje de las cargas uniformemente repartidas situadas sobre el terreno

Se aplica el método de Coulomb. El esquema de la situación de carga se muestra en la figura siguiente:

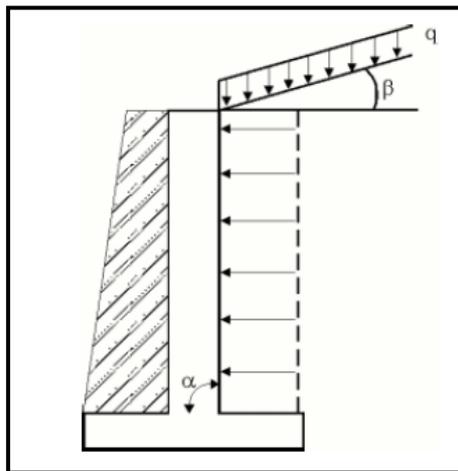


Figura 2: Esquema de las accines y de los parámetros que las definen

La presión horizontal y vertical producida por una sobrecarga uniformemente repartida tiene los valores siguientes:

$$p_h = \lambda_h \cdot q \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$p_v = \lambda_v \cdot q \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\alpha + \beta)}$$

siendo:

- λ_h : coeficiente de empuje horizontal
- λ_v : coeficiente de empuje vertical
- q: carga superficial
- α : ángulo del paramento del muro con la horizontal
- β : ángulo de inclinación del relleno

7.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS MUROS

Una vez efectuados los pasos precedentes, para efectuar el predimensionamiento primero, y el posterior dimensionamiento de los muros y de su armadura se ha recurrido a la bibliografía específica. El libro consultado y seguido ha sido *Muros de contención y muros de sótano* de José Calavera Ruiz.

Una vez determinadas las acciones que actúan en la zona y las características de la misma, nos debemos remitir al ábaco G1-4 del libro para efectuar el primer predimensionamiento.

Una vez establecidos los valores H, B e y, nos debemos remitir a las tablas de final del libro para poder efectuar el dimensionamiento definitivo del muro ménsula, así como para establecer las características y la distribución del armado a colocar en el muro de hormigón.

8.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

En las hojas siguientes se muestran los resultados obtenidos para los distintos muros de contención que presenta el proyecto según lo establecido por los ábacos y las tablas.

Muro A-1**Geometría****MURO**

Altura máxima: 155 cm Longitud: 8.000 cm Espesor superior: 40 cm Espesor inferior: 40 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 95 cm Canto: 60 cm Vuelo en el intradós: 40 cm + 27 cm Hormigón de limpieza: 10 cm
--

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 26/25 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0,25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0,45 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós: 0/15 cm	
Inferior	Ø 12c/20	Ø 12c/30	Patilla intradós / trasdós: 15/15 cm	

Muro A-2**Geometría****MURO**

Altura máxima: 300 cm Longitud: 5.345 cm Espesor superior: 30 cm Espesor inferior: 30 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 240 cm Canto: 60 cm Vuelo en el intradós: 30 cm + 105 cm Hormigón de limpieza: 10 cm
--

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21/ 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
2	Ø10c/30 Solape: 0,25m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0,51 m	Ø 10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/25	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós: 0/15 cm	
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20	Patilla intradós / trasdós: 15/15 cm	

Muro A-3**Geometría****MURO**

Altura máxima: 475 cm Longitud: 2.834 cm Espesor superior: 40 cm Espesor inferior: 40 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 265 cm Canto: 60 cm Vuelo en el intradós: 40 cm + 113 cm Hormigón de limpieza: 10 cm
--

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 31/ 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
4	Ø10c/20 Solape: 0,25 m	Ø12c/25	Ø16c/25 Solape: 0,51m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø16c/25		Ø12/20 Patilla Intradós / Trasdós: 0/25 cm	
Inferior	Ø16c/25		Ø16c/25 Patilla intradós / trasdós: 25/25 cm	

Muro A-4**Geometría****MURO**

Altura máxima: 265 cm Longitud: 2.460 cm Espesor superior: 40 cm Espesor inferior: 40 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 215 cm Canto: 50 cm Vuelo en el intradós: 40 cm + 87 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 31/30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
5	Ø10c/30 Solape: 0,25m	Ø10c/20	Ø16/25 Solape: 0,51m	Ø10c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós: 0/15 cm	
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20	Patilla intradós / trasdós: 15/25 cm	

Muro A-5**Geometría****MURO**

Altura máxima: 225 cm Longitud: 2.717 cm Espesor superior: 30 cm Espesor inferior: 30 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 140 cm Canto: 50 cm Vuelo en el intradós: 55 cm + 30 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21/21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
6	Ø10c/30 Solape: 0,25m	Ø8c/20	Ø10c/15 Solape: 0,35 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós: 0/30 cm	
Inferior	Ø12c/20	Ø12/20	Patilla intradós / trasdós: 21/21cm	

MuroA-6**Geometría****MURO**

Altura máxima: 205 cm Longitud: 2.740 cm Espesor superior: 30 cm Espesor inferior: 30 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 180 cm Canto: 50 cm Vuelo en el intradós: 30 cm + 75 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21/21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
7	Ø10c/25 Solape: 0,25 m	Ø8c/20	Ø12c/20 Solape: 0,42m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós: 0/15 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25	Patilla intradós / trasdós: 15/15 cm	

MuroA-7**Geometría****MURO**

Altura máxima: 405 cm Longitud: 2.639 cm Espesor superior: 35 cm Espesor inferior: 35 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 265 cm Canto: 60 cm Vuelo en el intradós: 35 cm + 115 cm Hormigón de limpieza: 10 cm
--

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 26/25 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
13	Ø10c/30 Solape: 0,25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0,40m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/30	Ø12c/25	Patilla Intradós / Trasdós:0/11 cm	
Inferior	Ø16c/30	Ø16c/30	Patilla intradós / trasdós: 15/15 cm	

Muro A-8**Geometría****MURO**

Altura máxima: 155 cm Longitud: 4.115 cm Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 115 cm Canto: 50 cm Vuelo en el intradós: 30 cm + 43 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21/ 21cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
16	Ø10c/30 Solape: 0,25 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Solape: 0,35 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós: 0/15 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25	Patilla intradós / trasdós: 15/15 cm	

MuroA-9**Geometría****MURO**

Altura máxima: 335 cm Longitud: 4.282 cm Espesor superior: 35 cm Espesor inferior: 35 cm

ZAPATA CORRIDA

Espesor total: 275 cm Canto: 60 cm Vuelo en el intradós: 35 cm + 120 Hormigón de limpieza: 10 cm

Descripción del Armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2 Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 26/26 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
11	Ø10c/30 Solape: 0,25 m	Ø8c/20	Ø12c/20 Solape: 0,42 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30	Patilla Intradós / Trasdós:0/15 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25	Patilla intradós / trasdós:15/15 cm	

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- LA LEY QUE RIGE LAS EXPROPIACIONES	1
3.- TERRENOS EXPROPIADOS	4

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente documento, se hace referencia a los terrenos que se ven afectados por las obras definidas en este proyecto, y que es necesario expropiar de acuerdo con la “Ley de Expropiación Forzosa” de 16 de Diciembre de 1954, artículo 15.16 de su Reglamento. Es la fórmula más extrema de la actividad de limitación que lleva a cabo la administración pública para el cumplimiento de los objetos de la comunidad.

Es un instituto jurídico a través del cual se despoja de derechos o de bienes a sus propietarios, bien de una forma total o parcial. Para llevarlo a cabo debe existir una causa de actividad pública o concurrir en interés social. A ello hay que unir el contenido del artículo 33 de la Constitución. “Nadie podrá ser privado de sus bienes y derechos sino por causa justificada de utilidad pública o interés social, mediante indemnización y de conformidad con lo dispuesto por las leyes”.

2.- LA LEY QUE RIGE LAS EXPROPIACIONES

La nueva ley de costas, **Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas**, establece, como es tradicional en la legislación española reguladora de bienes de dominio público, una serie de limitaciones a la propiedad de los terrenos colindantes al espacio marítimo-terrestre, tratando de asegurar la efectividad del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado, así como el deber de conservarlo. La mayor parte de esas limitaciones venían ya establecidas por la legislación hasta ahora vigente, pero la nueva Ley, en coherencia con sus objetivos de conservación de la integridad del dominio público, configura la vieja servidumbre de salvamento, obsoleta en cuanto a la finalidad específica que indica su denominación, como una servidumbre de protección del citado dominio, que comporta la prohibición general de determinadas actividades y, sobre todo, construcciones consideradas perjudiciales para la adecuada protección de un medio natural tan sensible, como la experiencia ha puesto de relieve.

La garantía de la conservación del dominio público marítimo-terrestre no puede obtenerse sólo mediante una acción eficaz sobre la estrecha franja que tiene esa calificación jurídica, sino que resulta también imprescindible la actuación sobre la franja privada colindante, para evitar que la interrupción del transporte eólico de los áridos y el cierre de las perspectivas visuales para la construcción de edificaciones en pantalla, la propia sombra que proyectan los edificios sobre la ribera del mar, el vertido incontrolado y, en general, la incidencia negativa de la presión edificatoria y de los usos y actividades que ella genera sobre el medio natural puedan causar daños irreparables o de muy difícil y costosa reparación.

Según la nueva ley de costas, la anchura de esta zona de servidumbre de protección ha de ser, lógicamente, convencional, si bien debe fijarse conjugando con

carácter general una profundidad de 100 metros, si bien en las zonas ya urbanizadas se mantiene la anchura de 20 metros de la anterior servidumbre de salvamento.

El artículo 23, 24 y 25 de la ley dicen textualmente lo siguiente:

ARTÍCULO 23

1. La servidumbre de protección recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar.
2. La extensión de esta zona podrá ser ampliada por la Administración del Estado, de acuerdo con la de la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento correspondiente, hasta un máximo de otros 100 metros, cuando sea necesario para asegurar la efectividad de la servidumbre, en atención a las peculiaridades del tramo de costa de que se trate.

ARTÍCULO 24

1. En los terrenos comprendidos en esta zona se podrán realizar sin necesidad de autorización cultivos y plantaciones, sin perjuicio de lo establecido en el art. 27.
2. En los primeros 20 metros de esta zona se podrán depositar temporalmente objetos o materiales arrojados por el mar y realizar operaciones de salvamento marítimo; no podrán llevarse a cabo cerramientos, salvo en las condiciones que se determinen reglamentariamente.

Los daños que se ocasionen por las ocupaciones a que se refiere el párrafo anterior será objeto de indemnización según lo previsto en la Ley de Expropiación Forzosa.

ARTÍCULO 25

1. En la zona de servidumbre de protección estarán prohibidos:
 - a) Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.
 - b) La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.
 - c) Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos.
 - d) El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.
 - e) El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.
 - f) La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.

2. Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

SECCION 2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

ARTÍCULO 27

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

SECCION 3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR

ARTÍCULO 28

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

3. Se declaran de utilidad pública a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.

4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpen el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

3.- TERRENOS EXPROPIADOS

Con motivo de la realización del paseo marítimo que une el puerto de Alcanar con la Comunidad Valenciana, Ministerio de Medio Ambiente inventarió todos los terrenos que debían ser expropiados para que la ley de costas se cumpliera. Según datos de la delegación de costas de Tarragona, los terrenos de la zona que deben expropiarse en el tramo situado entre el Puerto de las Cases de Alcanar y la cementera es de aproximadamente 34.000 m².

Al ser este un proyecto académico no se ha profundizado en este apartado, pues es la administración la que debe dejar los terrenos preparados para ejecutar el proyecto.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- EL PAISAJE	1
2.1.- Aspectos generales	1
2.2.- Unidades de paisaje	2
2.3.- Elementos de paisaje	4
2.4.- Singular	5
2.5.- Grados de alteración existentes	5
2.6.- Fragilidad	6
2.7.- Visibilidad	6
2.8.- Valoración de la calidad del paisaje	7
3.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS.	9
3.1.- Espacio Natural de la Sierra del Montsià	10
3.2.- Desembocadura del Río Sènia	10
3.3.- Parque Natural del Delta del Ebro. La Punta de la Banya	11
4.- FLORA Y VEGETACIÓN	12
4.1.- Biogeografía y bioclimatología	12
4.2.- Vegetación potencial	12
4.3.- Vegetación real	15
4.4.- Valoración de la vegetación	17
5.- FAUNA	20
5.1.- Avifauna	20
5.2.- Mastofauna	22

5.3.- Herpetofauna	23
5.4.- El medio marino	23
5.5.- Valoración faunística	25

1.- INTRODUCCIÓN

El estudio que se presenta a continuación tiene como finalidad el análisis del medio natural del área de influencia del proyecto.

Este estudio servirá para conocer la naturaleza de la zona y a su vez ser la base para establecer la situación preoperacional del proyecto o estado Cero del estudio de impacto ambiental.

Para la caracterización ambiental el área de estudio ha sido definida como la zona costera del término municipal de Alcanar. A fin de determinar los límites de esta área se ha utilizado la cartografía escala 1:25.000 existente.

Como bibliografía han sido usados los libros: Paisatge vegetal del Delta de l'Ebre, La vegetació dels Països Catalans y La historia natural dels Països Catalans, todos ellos de Folch, además de: La vegetación de España, de Peinado y Rivas-Martínez

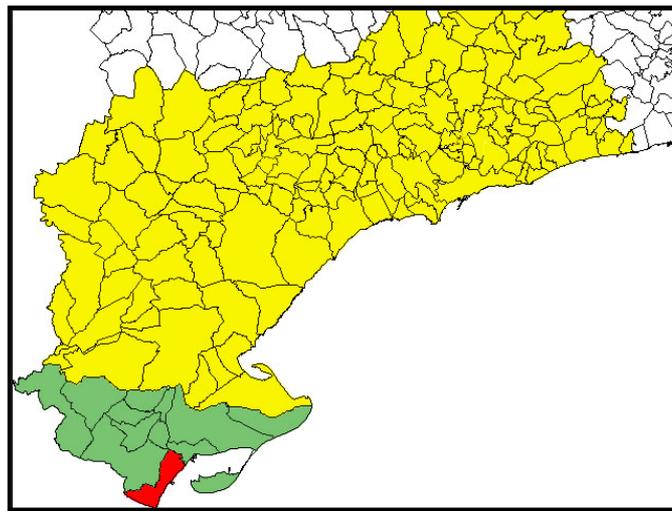


Figura 1: Emplazamiento del proyecto: Provincia de Tarragona, Comarca del Montsià y Municipio de Alcanar.

2.- EL PAISAJE

2.1.- Aspectos generales

Conviene destacar dos rasgos fundamentales del paisaje:

- Su carácter sintético de aspectos físicos, sociales y de interrelación entre ambos.
- La existencia de la percepción del observador que introduce en el análisis del paisaje un componente estético-sensorial.

El paisaje actualmente ha adquirido un alto reconocimiento como recurso y patrimonio cultural del hombre y de ahí, que sea un elemento fundamental de análisis y diagnóstico en la gestión y ordenación del territorio. El método utilizado está basado en la definición de las unidades de paisaje y cuencas visuales en función de los elementos del paisaje, su singularidad, el grado de alteración existente, la fragilidad y la visibilidad.

2.2.- Unidades de paisaje

Los criterios que permiten analizar y valorar el paisaje tienen como consecuencia su diferenciación en unidades de mayor o menor entidad con un contenido paisajístico homogéneo. En el área de estudio se pueden definir y delimitar las distintas unidades de paisaje en relación con la topografía, la vegetación, los colores, los usos del suelo, la orografía...

En el entorno de Alcanar se pueden distinguir las siguientes Unidades Paisajísticas (UP):

- Laderas del Montsià. Constituye una unidad que integra la totalidad del macizo del Montsià. Conforman un paisaje de relieves abruptos con escasa urbanización y una cobertura vegetal típicamente termomediterránea.



Figura 2: Imágenes de las laderas del Montsià

- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases. desde el río Sènia, que marca el límite con la provincia de Castellón, hasta la población de Les Cases d'Alcanar, se suceden los cultivos en pequeñas parcelas o minifundios dominados por los cítricos, naranja y mandarina, y por huertas de explotación familiar, así como algunos jardines anexos a viviendas.



Figura 3: Imagen del entorno de la desembocadura del río Sènia

- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. Esta unidad presenta un marcado carácter antrópico pues es éste el responsable directo de la ordenación del territorio. Así la unidad presenta un mosaico de campos de cultivos arbóreos de secano (algarrobos, almendros y olivos) en muchos casos en proceso de abandono, junto a infraestructuras públicas (carreteras y tendidos eléctricos) y cámpings, urbanizaciones o poblaciones de clara vocación turística que extienden sus límites hasta la misma línea de costa. La línea de costa se caracteriza por playas de grava y bolos. Cabe destacar la existencia de una cementera con el correspondiente puerto de carga, junto al que encontramos la única playa de arena fina del territorio estudiado.



Figura 4: Imagen de una playa (zona norte del Puerto de Alcanar)



Figura 5: Cementera en el fondo de la imagen

- Llanos de la Península de la Banyà. Constituyen una zona con un carácter marcadamente horizontal y delimitación difusa entre el medio terrestre y el mar, en la que domina el paisaje natural pues, prácticamente, son inexistentes las estructuras de carácter antrópico, quedando estas reducidas a las Salinas de la Trinitat y el faro de la punta.

2.3.- Elementos de paisaje

Los principales elementos paisajísticos identificados en cada unidad son:

- Laderas del Montsià. Textura y grano finos. Color uniforme a lo largo del ciclo anual. Presenta grandes volúmenes y estructuras verticales. Presencia de valores culturales debido a la existencia de Vías Pecuarias, edificaciones agrícolas y senderos de interés turístico. Desde ella se divisa el resto de las Unidades de Paisaje.
- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases. Heterogeneidad en texturas y grano. Cromatismo variado en el espacio y en el tiempo. Presencia de cultivos arbóreos de marcada regularidad espacial.
- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. Verticalidad y escasa intervisibilidad debido a las numerosas construcciones. Presencia de estructuras artificiales. Textura y grano gruesos. Elevado cromatismo.

- Llanos de la Península de la Banyà. Horizontalidad y carácter natural. Textura y grano finos. Presencia de láminas de agua.

2.4.- Singularidad

Un factor importante de valoración de la calidad de un paisaje lo representa la singularidad de los elementos que lo componen, entendida ésta como el carácter distintivo específico que presenta uno o varios elementos del paisaje. La singularidad es un factor positivo del paisaje.

- Laderas del Montsià. Presenta singularidad alta debido a su carácter natural y a tratarse de una zona de interés ante el desarrollo de actividades en el medio rural.
- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases. Adquiere singularidad debido a la mezcla de caracteres antrópicos y naturales.
- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. **Escasa singularidad** debido a la alta ocupación de la misma por volúmenes de carácter fuertemente antrópico.
- Llanos de la Península de la Banyà. Presenta singularidad alta debido a su carácter natural y a tratarse de una zona de elevado interés biológico.

2.5.- Grados de alteración existentes

La alteración existente en un paisaje o la de alguno de sus elementos representa un factor negativo de su calidad.

- Laderas del Montsià. Presenta un grado de alteración bajo pues su carácter abrupto a limitado las actuaciones antrópicas.
- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases. El grado de alteración es alto pues se trata de un paisaje enteramente conformado por el uso humano
- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. La misma definición de la unidad como zona de mayor influencia antrópica le confiere un **grado de alteración general muy alto**.
- Llanos de la Península de la Banyà. Presenta un grado de alteración muy bajo por encontrarse restringido el acceso a la misma.

2.6.- Fragilidad

La fragilidad de un paisaje se considera un factor negativo, pues es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la ejecución de actividades humanas.

- Laderas del Montsià. Su fragilidad es alta pues únicamente sería capaz de acoger infraestructuras de bajo grado de artificialidad.
- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases. Su fragilidad es media pues es capaz de acoger infraestructuras de artificialidad media.
- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. Su **fragilidad muy baja** debido a su alta capacidad de acogida de infraestructuras.
- Llanos de la Península de la Banyà. Su fragilidad es muy alta pues, debido a su carácter vertical y a la horizontalidad de las vistas su capacidad de acogida de infraestructuras es mínima.

2.7.- Visibilidad

La visibilidad constituye otro de los factores determinantes para el análisis de la calidad de un paisaje. El objeto de análisis de visibilidad del entorno es determinar desde qué puntos o zonas es visible una actuación con vistas a la posterior evaluación de su incidencia visual.

Cada una de las unidades de paisaje desarrollará una intervisibilidad diferente.

- Laderas del Montsià. La unidad está conformada como un foco de atracción visual importante visible incluso desde áreas muy lejanas. Además, existe una red de senderos, entre los que destacan:
 - Un sendero de Gran Recorrido GR-92 (Sendero del Mediterráneo Ulldecona – Port Bou), que atraviesa la sierra en un tramo de unos 8 Km (Ulldecona - Mas del Comú – Matarredona - Amposta).
 - Un sendero de Pequeño Recorrido (PR-83) que atraviesa la Sierra entre Sant Carles de la Ràpita y Alcanar cruzando a través del barranco de Solito hasta Matarredona y la Foradada, donde parte en dirección SW hacia Alcanar.

Esta red mantiene una actividad excursionista que, debido a la elevada altura de la sierra hace que una actuación en alguna de las otras Unidades pueda tener una potencial intervisibilidad muy alta.

- Regadíos arbóreos al sur de Les Cases. Su intervisibilidad es baja, pues la ocupación de numerosas superficies cubiertas por cultivos arbóreos y la inexistencia de puntos elevados en la unidad hacen que se produzca un destacado apantallamiento de las vistas.
- Tramo costero entre Les Cases y Sant Carles. Es la Unidad que presenta una menor intervisibilidad debido a la existencia de una elevada cantidad de volúmenes y líneas de carácter antrópico, con lo que sería una **actuación fácilmente ocultable.**
- Llanos de la Península de la Banyà. Su intervisibilidad es muy alta con la Unidad de las Laderas del Montsià. Sin embargo, la distancia, la escasa cota que posee y el fondo escénico de las otras dos unidades descritas, hacen que su intervisibilidad con ellas sea muy baja.

2.8.- Valoración de la calidad del paisaje

En función de la identificación y descripción de los factores de paisaje expuestos en los puntos anteriores (elementos del paisaje, singularidad, grado de alteración, fragilidad y visibilidad), en el presente apartado se procede a valorar la calidad intrínseca del paisaje existente en el área de estudio.

Para la evaluación de cada uno de estos factores de calidad se establece la siguiente clasificación de valores de la calidad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Se considera el paisaje de mayor calidad aquel que presente una calidad intrínseca Muy Alta y un grado de alteración Muy Bajo.

UNIDAD DE PAISAJE	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE					
	Factores Paisaje					Valoración Calidad
	Elementos	Singularidad	Grado de alteración	Fragilidad	Visibilidad	
Unidad de Laderas del Montsià	Muy Alta	Alta	Bajo	Muy Alta	Muy Alta	Alta - Muy Alta
Unidad de los Regadíos arbóreos al sur de Les Cases.	Media	Media	Alto	Media	Baja	Media
Unidad del tramo costero entre Les Cases y Sant Carles.	Baja	Baja	Muy Alto	Baja	Muy Baja	Baja – Muy Baja
Unidad de los Llanos de la Península de la Banyà.	Muy Alta	Alta	Muy Bajo	Muy Alta	Alta	Muy Alta

Tabla 1: Cuadro resumen de valoración del paisaje.

3.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS.

Para la realización de este apartado se ha revisado las legislaciones autonómicas catalana y valenciana, así como la información disponible sobre la Red Natura 2000 (Lugares de Interés Comunitario LICs), Areas de Importancia para las Aves (IBAs: SEO/BirdLife), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y otros espacios naturales (zonas húmedas, zonas de especial protección paisajística, etc.).

En la comarca de Montsià existen una serie de espacios protegidos por diversas figuras de legislación autonómica e internacional:

Figura de protección	Nombre del Espacio Protegido
Espacios de Interés Natural – PEIN	Sierra de Montsià Los Puertos Delta del Ebro Barrancos de Sant Antoni-Lloret-la Galera
Grado de Protección 1 de la Costa Catalana P1	Playa del Arenal - Puerto de Sant Carles
Grado de Protección Especial de la Costa Catalana PE	Desembocadura del Ebro, Isla de Buda y la Banyà
Parque Natural	Delta del Ebro
Reserva Nacional de Caza	Reserva de caza de la Encayissada Puertos de Tortosa y Beceite
Reserva Natural de Fauna Salvaje	Laguna de la Tancada Estans de la Jonquera
Reserva Natural Parcial	Punta de la Banyà Isla de Sapiña
Zona de Especial Protección para las Aves	Delta del Ebro
Zona de Caza Controlada	Playas de la Isla de Buda

Tabla 2 : Espacios Protegidos en la Comarca del Montsià.

Se incluye a continuación una breve descripción de los Espacios Protegidos existentes en las proximidades del área de actuación del Anteproyecto objeto de estudio.

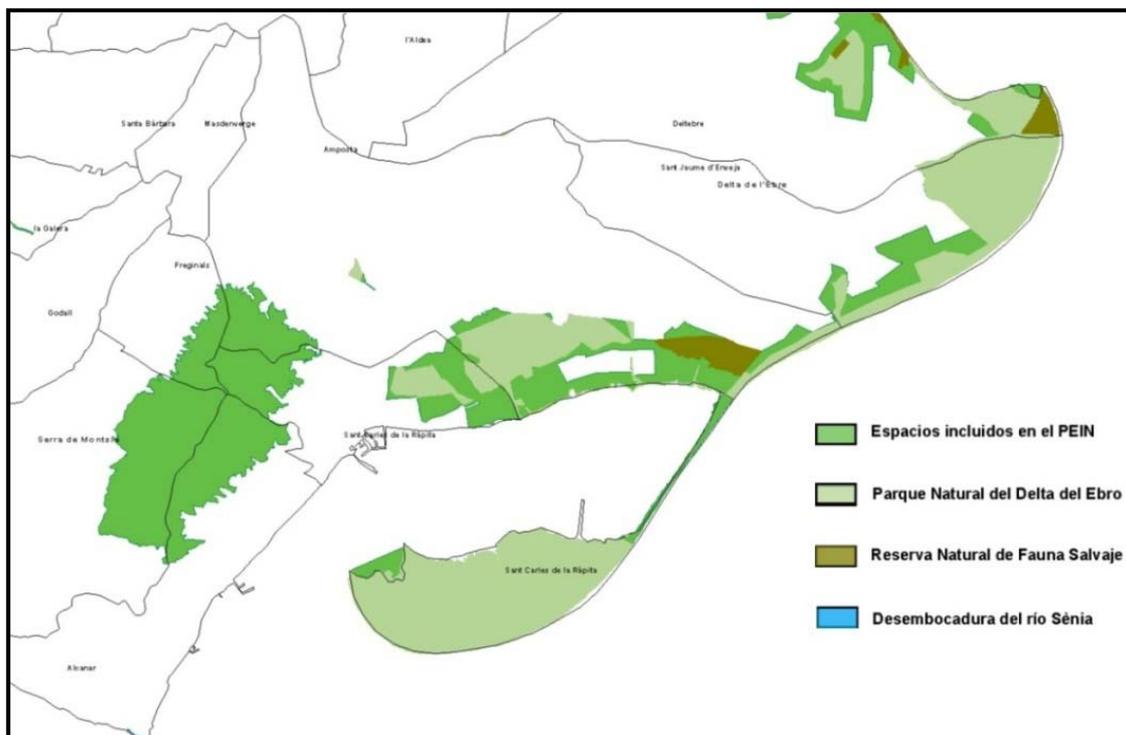


Figura 6: Espacios Naturales en el entorno del área de estudio.

3.1.- Espacio Natural de la Sierra del Montsià.

El Espacio Natural de la Sierra del Montsià forma parte del Plan de Espacios de Interés natural. Este Espacio Natural cuenta con un Plan especial de protección del medio natural y del paisaje.

El ámbito territorial del Plan Especial de la Sierra de Montsià incluye 3.619 hectáreas distribuidas en cinco municipios todos ellos de la comarca del Montsià:

Municipios	Superficie incluida en el PEIN (ha)	%
Alcanar	918,9	25,4
Amposta	465,4	12,8
Freginals	336,8	9,3
Sant Carles de la Ràpita	484,6	13,4
Ulldecona	1.413,8	39,1

Tabla 3: Distribución por municipios de la superficie incluida en el PEIN

La sierra de Montsià da el nombre a la comarca más meridional de Cataluña, frontera con la Comunidad Valenciana y Aragón; y delimitada por los ríos Ebro y Sènia, el mar Mediterráneo y el macizo de los puertos de Tortosa-Beceite. Se trata de una sierra calcárea que presenta una abrupta orografía y fuertes desniveles, lo que la confieren una alta inaccesibilidad. Su cumbre se encuentra a 765 m. de altitud. En ella se da una vegetación y una fauna típicamente mediterráneas.

3.2.- Desembocadura del Río Sènia

La desembocadura del río Sènia marca el límite sur de la Comunidad Catalana, separando el municipio de Alcanar del de Vinarós, éste último en tierras del País Valenciano.



Figura 7: Desembocadura del río Sènia

Los terrenos de Alcanar de esta zona húmeda no se encuentran amparados bajo ninguna figura de protección específica aunque se incluyen entre las 202 zonas húmedas reseñadas en el Inventario de Zonas Húmedas de Cataluña redactado por la Dirección General de Patrimonio Natural.

Su funcionamiento como zona húmeda se basa, por un lado, en los aportes sobrantes de riego que descienden por el cauce. Por otro, en la entrada de aguas procedentes del Mediterráneo y, por último, en las aguas que el acuífero pliocuaternario aportan mediante la intersección del cauce con los niveles freáticos del mismo. Así, la desembocadura presenta agua durante todo el año, creándose una laguna de rambla, que en el periodo estival presenta un marcado carácter salobre.

Su mayor interés faunístico está relacionado con la utilización de la zona por numerosas especies de aves migratorias (Ardeidas, anátidas, limícolas, láridos y passeriformes) que la incluyen como área de descanso y refugio en los pasos post y prenupciales.

3.3.- Parque Natural del Delta del Ebro. La Punta de la Banya

El delta del Ebro constituye el hábitat acuático más importante del Mediterráneo occidental, después de la Camarga (Parque Regional Francés), y el segundo de España, después del Parque Nacional de Doñana. Se encuentra protegido por la Generalidad de Cataluña como Parque Natural desde 1983.

El Parque Natural del Delta del Ebro tiene una superficie total de 7.736 ha, 5.316 de las cuales corresponden a la comarca del Montsià (hemidelta derecho) y 2.420 a la del Baix Ebre (hemidelta izquierdo). Comprende las lagunas de Les Olles, El Canal Vell, El Garxal, L'Alfacada, La Platjola, La Tancada y L'Encanyissada, las islas de Buda, Sant Antoni y Sapinya, las penínsulas de La Punta de la Banya (Els Alfacs) y El Fangar, los Ullals de Baltasar y los yermos de Casablanca.

La zona del Parque más próxima al área de estudio es la Punta de la Banya. Se trata de una Reserva Natural Parcial con acceso restringido. Es una península que ocupa unas 2.760 has. y constituye el área natural más extensa del delta. Esta zona es una de las más importantes en relación a la nidificación de aves protegidas, en gran medida debido a la actividad salinera, que mantiene funcional el humedal y ello permite la supervivencia de importantes poblaciones de aves acuáticas invernantes y nidificantes.



Figura 8: Punta de la Banya

4.- FLORA Y VEGETACIÓN

4.1.- Biogeografía y bioclimatología

Teniendo en cuenta los datos bioclimáticos y las comunidades vegetales dominantes presentes en la zona, el área de estudio pertenecería al Sector Valenciano - Tarraconense, englobado dentro del siguiente esquema:

Región Mediterránea

Subregión Mediterránea Occidental

Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina

Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal

Sector Valenciano - Tarraconense

Desde el punto de vista bioclimático, precipitación y temperatura se han destacado como los factores climáticos más directamente responsables en la distribución de los ecosistemas. Atendiendo a estas variables, en la Región Mediterránea se definen una serie de pisos bioclimáticos, enmarcándose el área de estudio en el piso termomediterráneo, caracterizado por:

T (temperatura media anual) 17° a 19° ,

m (temperatura media de las mínimas del mes más frío) 4° a 10°

M (temperatura media de las máximas del mes más frío) 14° a 18°

It (índice de termicidad) 350 a 470, expresándose $It = (T+m+M) 10$.

Así, según los datos obtenidos para la estación pluviométrica de Tortosa:

T: 16,9 °C

m: 5,1 °C

M: 14,0 °C

It: 360

Según este valor de *It* nos encontraríamos a su vez en el piso termomediterráneo superior, que queda comprendido entre 351 y 410.

También se podría caracterizar un tipo de invierno en relación a los valores de *m* (Rivas Martínez 1987), resultando en la zona un invierno templado que comprende *m* de 6° a 10°.

4.2.- Vegetación potencial

Se trata de un paisaje de vegetación eminentemente mediterránea, marcada por las condiciones de estas latitudes, pero con una fuerte influencia directa del mar que “dulcifica” las situaciones de continentalidad según se progresa hacia el interior.

Así, la zona se encuentra en el dominio de la maquia de coscoja y palmito (cat. *máquia de garric i margalló*, *Quercu-Lentiscetum*). Por este término se entiende comunidades esclerófilas densas de carácter arbustivo, en las que la vegetación principal estaría dominada por la coscoja (cat. *garric*, *Quercus coccifera*), el lentisco (cat. *llentiscle*, *Pistacia lentiscus*) y el palmito (cat. *margalló*, *Chamaerops humilis*).



Figura 9: Lentisco

Este paisaje se constituye, en general, por un número reducido de especies, con un estrato herbáceo irrelevante y monopolizado por el lastón (cat. *llostó*, *Brachypodium retusum*).

Esta comunidad en el área de estudio alberga especies de carácter marcadamente meridional y termófilo, como el mismo palmito, que se encuentra aquí muy cerca de su límite septentrional de distribución en la Península, o el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), de carácter arbustivo en estado natural, y que va sustituyendo al lentisco a medida que se avanza hacia el sur.

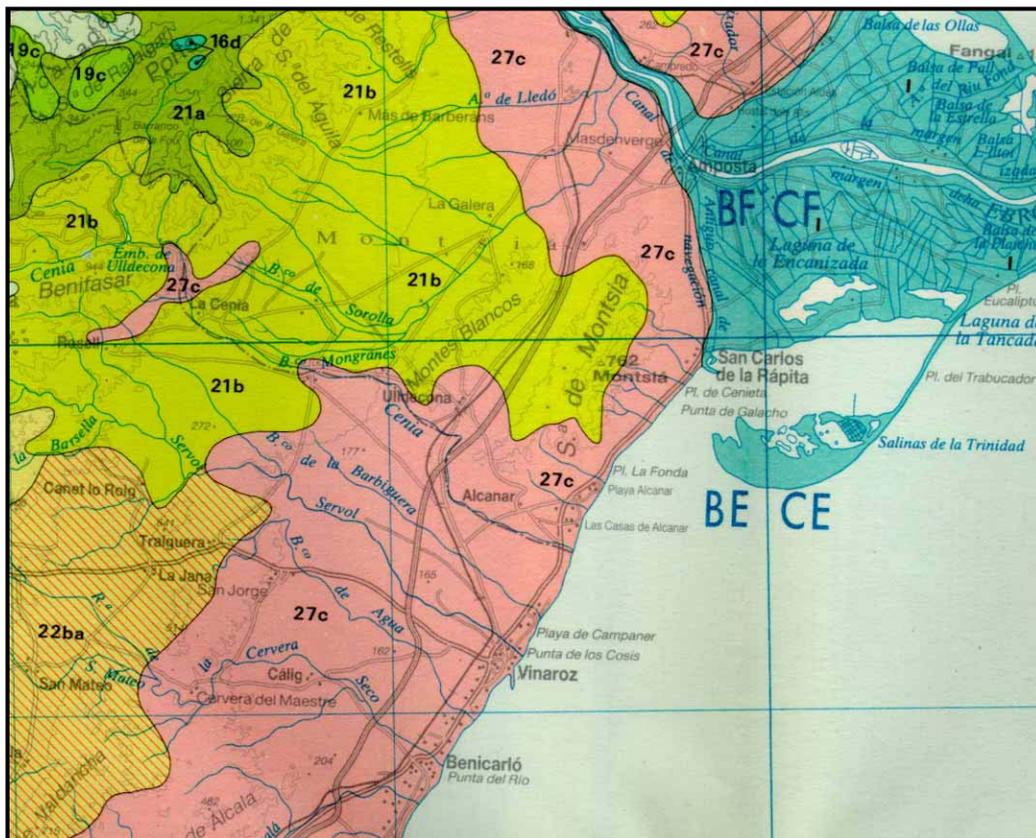
A su vez esta maquia litoral se ve enriquecida por elementos más norteños de los encinares catalanes de *Quercus ilex* ssp. *ilex* (*alzinars*), como *Erica multiflora*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*...



Figura 10: Encinar

Si bien estos coscojares tienen una flora no demasiado variada, lo contrario sucede con la etapa de matorral que, aún presentando un fondo florístico común, tiene una notable variedad. Son comunidades de la alianza *Rosmarino-Ericion*, y presentan una gran uniformidad en el sector Valenciano – Tarraconense, Constituyen formaciones de matorral claro (*brolla*) de entre 1 y 2 m. de altura. Frecuentemente, además de restos de la maquia climácica, aparece un estrato superior poco denso de pino carrasco (cat. *pi blanc*, *Pinus halepensis*).

Una mayor degradación, muy habitual en este territorio a través de los reiterados incendios, conduce al desarrollo de pastizales poco densos, como el pastizal sabanoide de *Hyparrhenia hirta* (cat. *albellatge*, *Hyparrhenietum hirta-pubescentis*), que alcanza considerable difusión en las colinas próximas al litoral.



- 21b** Serie mesomediterránea catalana de *Quercus ilex* o *alsina*. (*Viburno tini-Querceto ilicis sigmetum*). VP, alsinares.
- 27c** Serie termo-mesomediterránea valenciano-tarraconense, murciano-almeriense e ibicenca basófila de *Quercus rotundifolia* o *encina*. (*Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.
- I** Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos

Figura 11: Vegetación Potencial.

4.3.- Vegetación real

La fuerte presión antrópica que sufre la costa mediterránea de la Península Ibérica hace que el paisaje vegetal esté fuertemente alterado, quedando muy poco de lo que sería la vegetación natural y climácica del territorio. En cuanto al área prospectada, los cultivos de cítricos o de huertas en las zonas de regadío, y los algarrobos, olivos o almendros en las de secano, han ocupado los mejores suelos sobre los que se desarrollaría el paisaje vegetal termomediterráneo típico.



Figura 12: Cultivo de cítricos



Figura 13: Huerta de la zona

Es más que notable la presión turística a través de urbanizaciones que extienden sus límites hasta la misma línea de costa, y que influyen directa y negativamente sobre las comunidades vegetales, y ecosistemas en general, que pueden desarrollarse en el área de influencia inmediata del mar, como las que se describían en el apartado anterior.

Así, desde el río Sènia, que marca el límite con la provincia de Castellón, hasta la población de Les Cases d'Alcanar, se suceden los cultivos en pequeñas parcelas o minifundios dominados por los cítricos, naranja y mandarina, y por huertas de explotación familiar, así como algunos jardines anexos a viviendas.

La línea de costa se caracteriza por resaltes rocosos de altura inferior a los 10 m que caen sobre pequeñas playas de grava y bolos. En la parte superior de estos pequeños

acantilados se desarrolla una vegetación anual colonizadora de los cordones litorales ricos en materia orgánica, en una estrecha franja entre la vía asfaltada que conduce a Les Cases d'Alcanar y la propia línea de costa.

Desde el “Cámping Les Cases” hacia el norte, la franja litoral queda partida longitudinalmente por la carretera N-340 y por la local entre Alcanar Platja y Sant Carles de la Ràpita. Este hecho marca la condición del paisaje costero a través de cámpings, urbanizaciones o poblaciones de clara vocación turística que se asoman a la propia línea de costa y que tienen carácter continuo a lo largo de toda la vía de comunicación.

Se hace notoria en esta parte del área la presencia de cultivos de olivo y algarrobo, aunque buena parte de ellos se hallan en franco abandono y colonizados por pastizales sabanoides.

4.4.- Valoración de la vegetación

Se pretende realizar una valoración de la vegetación real del área de estudio que asigne a cada unidad fisiográfica de vegetación descrita en el apartado anterior un valor final que resulte de la combinación de varias valoraciones parciales en relación con aspectos intrínsecos de cada unidad. Se consideran los siguientes criterios:

- a) Diversidad. Este criterio trata de medir la variabilidad que presenta un determinado elemento o componente. Puede estar referido a la diversidad de especies o a la diversidad de formaciones vegetales.
- b) Complejidad. Refleja el grado de estructuración fisionómica y la diversidad de una formación vegetal dada. Su estimación se puede realizar de modo directo en base al número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, y herbáceo), al que se añaden factores relacionados con el grado de cubierta del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.
- c) Naturalidad. Estima el grado de conservación de la biocenosis vegetal, en relación con la influencia que sobre ella ha tenido la actividad humana, no haciendo referencia a su estado serial. Se diferencian:
 - 1- Formaciones naturales o casi naturales (Naturalidad muy alta). Incluye aquellas que bien no han sufrido alteraciones debidas a acciones humanas desde que se tiene noticias, bien las han sufrido pero han sido de intensidad leve.

- 2- Formaciones seminaturales (Naturalidad alta). Aquellas que han sufrido algún tipo de actuación humana, pero que esta ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. También se aplicará este valor a formaciones en las que la actuación humana modifica poco su estructura y composición florística, de manera que sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural.
 - 3- Formaciones semiculturales (Naturalidad media). Se aplica a formaciones que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre, aunque con especies autóctonas. Su regeneración se produce naturalmente.
 - 4- Formaciones culturales (Naturalidad baja). Formaciones que han sido creadas por el hombre mediante la introducción de especies autóctonas o alóctonas. Es necesaria una intervención del hombre para que la formación siga existiendo, siendo imposible su regeneración de forma natural.
- d) Singularidad. Hace referencia al carácter excepcional que pudiera presentar una formación vegetal o una determinada especie. Los motivos por los cuales se pueden declarar como singulares son los siguientes:
- La presencia en sus límites corológicos.
 - Interés científico.
 - Especies endémicas y protegidas.
- e) Fragilidad-reversibilidad. Intenta expresar el grado de respuesta al deterioro de las comunidades vegetales ante la incidencia de determinadas actuaciones, así como la dificultad para volver a su estado natural una vez alteradas.
- f) Importancia como área natural educativa-recreativa.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN						Resultado
	Diversidad	Complejidad	Naturalidad	Singularidad	Fragilidad	Área de importancia educativa	
Huertas y viveros de regadío	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Cultivos de secano activos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Cultivos de secano abandonados	Media	Media	Media	Baja	Media	Baja	Media - Baja
Entorno del Sènia	Media	Media	Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Media - Alta
Lentiscar Playa “El Ciment”	Alta	Media	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta
Pinares de repoblación	Baja	Media	Baja	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta – Media
Fragmentos de la línea de costa	Media	Media	Alta	Muy Alta	Muy alta	Media	Alta - Media
Palmeral Camping	Baja	Baja	Baja	Muy Alta	Alta	Alta	Media – Alta

5.- FAUNA

En este apartado se ha realizado una aproximación a lo que podría ser la riqueza faunística del territorio, atendiendo a las características del medio y a la distribución geográfica de las especies.

El interés de estudiar las comunidades faunísticas radica, no solo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino también en que son un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio.

A la hora de definir el grupo faunístico a estudiar se seleccionan los Vertebrados, puesto que gran parte las especies protegidas o calificadas de interés naturalístico se encuentran dentro de este grupo.

5.1.- Avifauna

La comunidad de aves presente en la zona de estudio se encuentra formada por especies propias de los sistemas termomediterráneos abiertos (campos, eriales y pastizales), por las especies ligadas a los medios más antrópicos y por las especies propias del litoral.

Así, en campos adyacentes a la zona es posible observar la perdiz común (*Alectoris rufa*), la cogujada común (*Galerida cristata*), la terrera común (*Calandrella bracydactyla*), la lavandera blanca (*Motacilla alba*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochrurus*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), el estornino común (*Sturnus unicolor*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el verdecillo (*Serinus serinus*), el pardillo común (*Carduelis cannabina*) y el triguero (*Miliaria calandra*). A estas especies se une la paloma doméstica asilvestrada (*Columba livia*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).



Figura: cogujada común



Figura: perdiz



Figura: cigüeña blanca

Según va aumentando la presencia de matorrales en el suelo aparecen además otras especies como la tarabilla común (*Saxicola torquata*), el papamoscas gris (*Muscicapa striata*) y el alcaudón real (*Lanius excubitor*).

Además, en invierno se produce un incremento numérico de algunas de las especies anteriormente citadas debido a la llegada de ejemplares procedentes de poblaciones más norteñas, así como algunas concentraciones de bandos de fringílicos, en muchos casos mixtos, con especies como el verdecillo (*Serinus serinus*) y el jilguero (*Carduelis carduelis*).

El tramo de costa es territorio de alimentación de especies habituales entre las que cabe señalar la gaviota patiamarilla (*Larus cachinans*), la gaviota reidora (*Larus ridibundus*), así como algunos representantes de la familia Charadriidae. Sin embargo, no se ha comprobado la nidificación de ninguna de ellas debido fundamentalmente a la intensa presión antrópica que recibe este enclave.



Figura: jilguero



Figura: garza real

La presencia de especies de interés en el área de estudio viene determinada por la proximidad del Parque Natural del Delta del Ebro. Así, el litoral prospectado es incluido en el área de campeo de numerosas especies de aves acuáticas como el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), al que resulta fácil observar mientras pesca zambulléndose a pocos metros de la orilla, las gaviotas reidoras (*Larus ridibundus*), sombría (*L. fuscus*) o incluso la invernante picofina (*L. genei*). También de carácter invernante, aparecen la garza real (*Ardea cinerea*), el charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*), así como diversos limícolas.

Otras especies de gran relevancia entre la avifauna ibérica tienen sus territorios de cría en el Delta, como la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*) que podría utilizar la zona de estudio como área de dispersión, o la gaviota de Audouin (*Larus audouini*) con la mayor colonia mundial de cría en torno a las 15000 parejas y que frecuenta la costa en busca de alimento, al igual que el charrán común (*Sterna hirundo*) y la pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*). Anátidas marinas invernantes como el negrón común (*Melanitta nigra*) o la serreta mediana (*Mergus serrator*), cuyos territorios de cría se encontraría en latitudes mucho más norteñas, se dejan ver no muy lejos de la costa.

5.2.- Mastofauna

Es de suponer la existencia de una población de micromamíferos comensales de los pastizales y terrenos agropecuarios asociados formada por ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), ratón moruno (*Mus spretus*) y topillo campesino (*Microtus arvalis*). La comunidad de roedores se ve completada con ambas especies de rata (*Rattus rattus* y *R. norvegicus*). Aparecerán también micromamíferos insectívoros como el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), el topo común (*Talpa occidentalis*) y la musaraña común (*Crocidura russula*).



Figura: ratón de campo



Figura: zorro

En cuanto a carnívoros, es posible la presencia de zorro (*Vulpes vulpes*), comadreja (*Mustela nivalis*) y garduña (*Martes foina*), aunque la fuerte antropización y la circunstancia de que el territorio sea atravesado longitudinalmente por una carretera nacional, hacen difícil que especies con un área de campeo mínimamente amplia se den en la zona, y sería el caso de no carnívoros como el jabalí (*Sus scrofa*).

5.3.- Herpetofauna

Entre los anfibios, sin tener en cuenta el cauce del río Sènia, pueden darse con facilidad especies comunes de carácter más terrestre que sus parientes, como el sapo común (*Bufo bufo*) y el sapo corredor (*Bufo calamita*).

En el grupo de los reptiles las dos especies de salamanguera, la común (*Tarentola mauritanica*) y la costera (*Hemidactylus turcicus*), junto con la lagartija colilarga (*Psammotriton algirus*), la lagartija cenicienta (*Psammotriton hispanicus*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y ofidios como culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) podrían ser parte de la herpetofauna del área de trabajo. Igual que se realizó en el apartado de mamíferos, hay que señalar su difícil supervivencia, sobre todo en el caso de las culebras, por la intensa urbanización y la presencia de una vía con gran volumen de tráfico como la N-340.

5.4.- El medio marino

Los fondos son predominantemente arenosos, debido al aporte de estos materiales que conlleva el delta del Ebro salvo en la zona más próxima a la costa en que aparecen amplias superficies cubiertas por sustratos rocosos. En cuanto a las comunidades presentes en la zona se han detectado:

Sustrato Rocoso:

A) Piso supralitoral.

Ocupa una franja de unos 50 cm caracterizada por la práctica desaparición de la vegetación terrestre. Corresponde a la comunidad *Verrucario - Melaraphetum neritoidis*. La roca adquiere una tonalidad oscura debido a la presencia de cianofíceas epilíticas y endolitas en un sustrato de calcarenitas (areniscas) y a los pequeños manchones de *Verrucaria symbalana*. En cuanto a la fauna están presentes gasterópodos (*Littorina*), crustáceos isópodos (*Ligia italica*) y el crustáceo cirrípedo *Euraphia depressa*. También aparece el díptero detritívoro *Fucelia maritima*.



Figura: crustáceo cirrípedo

B) Piso mediolitoral.

Por debajo del cero biológico se encuentran zonas de guijarros colonizadas por facies de afinidades claramente nitrófilas de la biocenosis de la roca infralitoral fotófila. Respecto a las comunidades faunísticas este biotopo presenta animales adaptados al ramoneo de algas como son los gasterópodos (*Littorina punctata*, escasas *Patella spp* y *Monodonta turbinata*). También aparecen cirrípedos (*Euraphia depressa*, *Chthamalus stellatus*).



Figura: *Monodonta turbinata*

C) Piso infralitoral superior

Respecto a la fauna sésil y sedentaria, resulta relativamente variada, encontrando: esponjas calcáreas (*Clathrina coriacea*, *Sycon sp*), cnidarios (*Eudendrium sp*, *Aglaophenia sp*, *Anemonia sulcata*, *Cereus pedunculatus*), poliquetos tubícolas (*Spirographis spallanzani*; *Serpula spp*); gasterópodos (*Gibbula spp*, *Truncularipsis trunculum*, *Thais haemostoma*, *Columbella rustica*), equinoideos (*Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula*); asteroideos (*Coscinasterias tenuispina*); y ascidias (*Botryllus leachi*, *Microcosmus squamiger*, *Ascidia sp*, *Diplosoma listerianum*).



Figura: *Columbella rustica*

La fauna vágil está representada, principalmente, por crustáceos anfípodos (*Gammaridae*), isópodos (*Idotea*, *Sphaeroma*) y decápodos (*Porcellana platycheles*), y peces de las familias Sparidae (*Diplodus annularis*, *D. vulgaris*, *D. sargus*, *Sarpa salpa*), Serranidae (*Serranus scriba*), Labridae (*Symphodus tinca*), Scorpaenidae (*Scorpaena porcus*), Blennidae y Gobiidae.

Sustrato Blando:

La macrofauna observada está representada por gasterópodos como cañadillas (*Murex brandaris*), navajas (*Ensis ensis*), tallerinas (*Tellina* sp.), barrenas (*Pholas dactylus*), almejas lisas (*Macra corallina*), almejas finas (*Venerupis decussata*), pies de burro (*Venus verrucosa*) y berberechos (*Cerastoderma* sp.). También aparecen ascidias (*Microcosmus squamiger*), holoturias (*Holothuria tubulosa*) y algunos poliquetos tubícolas (*Spirographis spallanzani*). Respecto a la ictiofauna, ejemplares aislados de las familias: Sparidae (*Diplodus annularis* y *Diplodus vulgaris*) y Lebridae (*Symphodus rostratus* y *S. tinca*).

5.5.- Valoración faunística

La riqueza del espacio natural se manifiesta en la gran diversidad de la fauna existente en la zona. Se debe procurar por la riqueza que esta representa evitar su afectación en la medida de lo posible. Si bien es cierto que la zona de proyecto por su antropización y la circunstancia de que el territorio ya sea atravesado longitudinalmente por una carretera nacional hacen difícil que esto sea así.

La mastofauna es el grupo más afectado por la intervención, aunque la fuerte antropización y la circunstancia de que el territorio ya es atravesado longitudinalmente por una carretera nacional hacen difícil un empeoramiento de la situación.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- PAVIMENTACIÓN	1
2.1.- Pavimentación Zona 1	1
2.2.-Pavimentación Zona 2	2
2.3.- Pavimentación Zona 3	2
2.4.- Pavimentación Zona 4	4
2.5.- Pavimentación Zona 5	6
2.6.- Pavimentación Zona 6	6

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende presentar los distintos tipos de pavimentos que se presentan en proyecto.

La heterogeneidad de zonas de que consta el proyecto (peatonal, carril-bici, aparcamiento y zona juegos) ha obligado a escoger distintas soluciones, escogiendo para cada una de ellas la solución que mejor se adapta a sus diversas necesidades. Para solventar los problemas de drenaje causados por estas distintas secciones se pretende jugar con las pendientes para que el agua circule hasta llegar a la playa.

Con la intención de especificar de la mejor manera posible cada una de las soluciones adoptadas, estas se presentan en relación a la zona de aplicación, así pues para cada una de las 6 zonas de que consta el proyecto se detallaran las distintas tipologías escogidas.

2.- PAVIMENTACIÓN

2.1.- Pavimentación Zona 1

El paseo inicia con una plataforma de hormigón que prosigue formalmente la ya existente en la zona, de la que parten los dos senderos de proyecto, en "sauló", con bordillo en piedra de Uldecona: el peatonal justo tras las "dunas" y la senda ciclista, en el interior de la franja de servidumbre de tránsito.

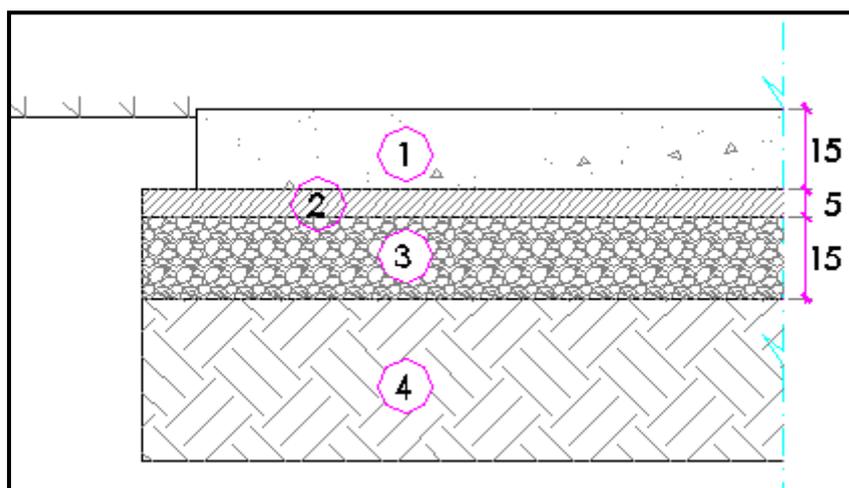


Figura 1: Detalle de la plataforma de hormigón, donde 1=Hormigón HA-25/B/20/IIa y cortado, 2= Hormigón de limpieza HM-20, 3= Zohorra artificial y 4= Pedraplen o terreno natural tratado y compactado.

2.2.-Pavimentación Zona 2

Las sendas peatonal y ciclista se realizaran en “sauló”, con bordillos de piedra de Ulledecona. Estas sendas discurren separadas durante la mayor parte del recorrido, entre muretes de mampostería de piedra de Ulledecona y nueva vegetación.

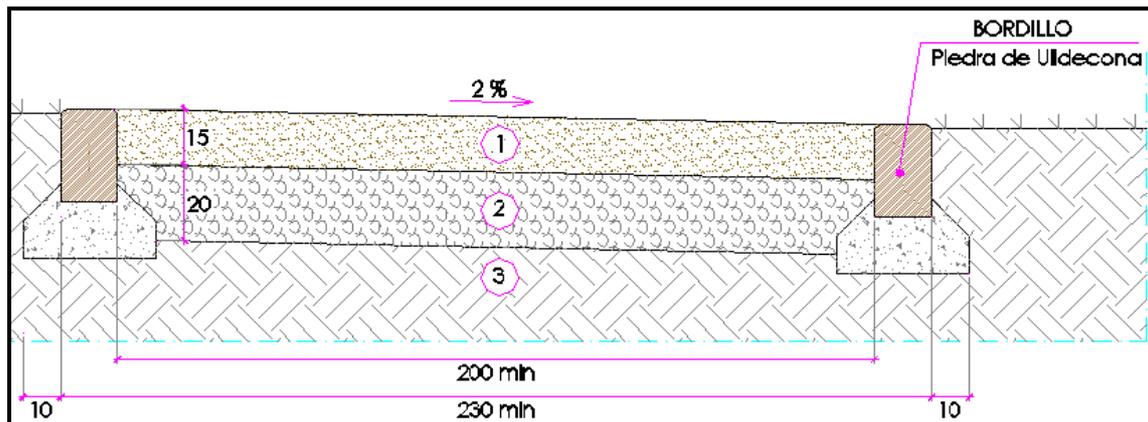


Figura 2: Detalle del sendero de “sauló”, donde 1= sauló compactado, 2= Zohorra artificial y 3= Pedraplen o terreno natural tratado y compactado.

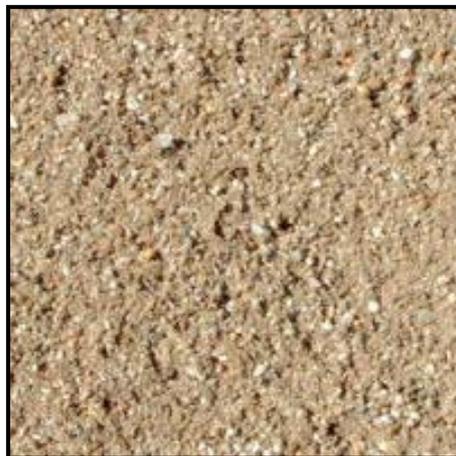


Figura 3: Sauló

2.3.- Pavimentación Zona 3

En respuesta a la intensidad del uso social actual de esta zona, las sendas peatonal y ciclista discurren unidas entre cuatro plataformas revestidas en piedra natural de Ulledecona, sobre losa en hormigón y borde conformado por muros asimismo de

hormigón armado, en las que se sitúan zonas de descanso con bancas, parterres con juegos infantiles, pistas de petanca y una pequeña superficie para los juegos de pelota.

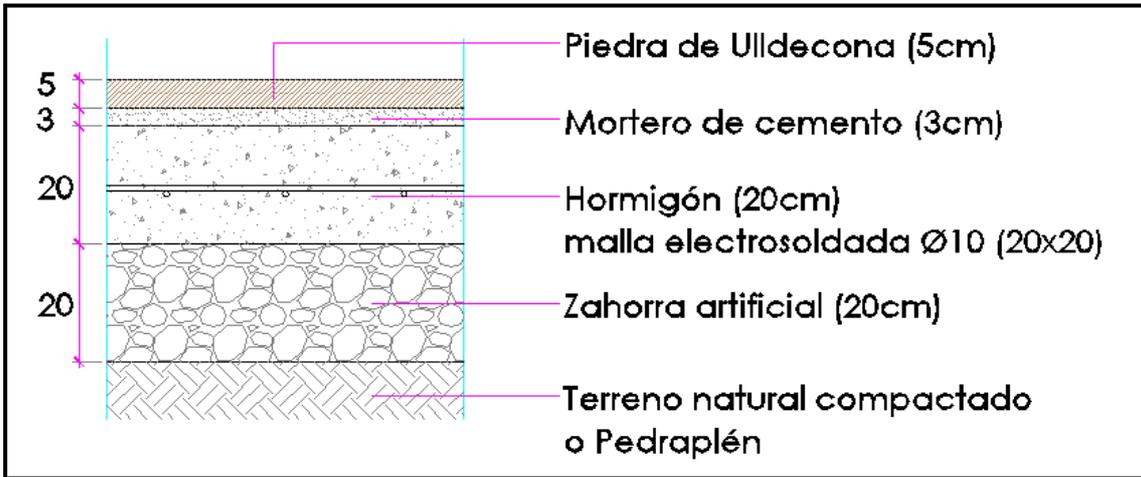


Figura 4: Detalle plataforma de piedra de Ulldecona



Figura 5: Piedra de Ulldecona

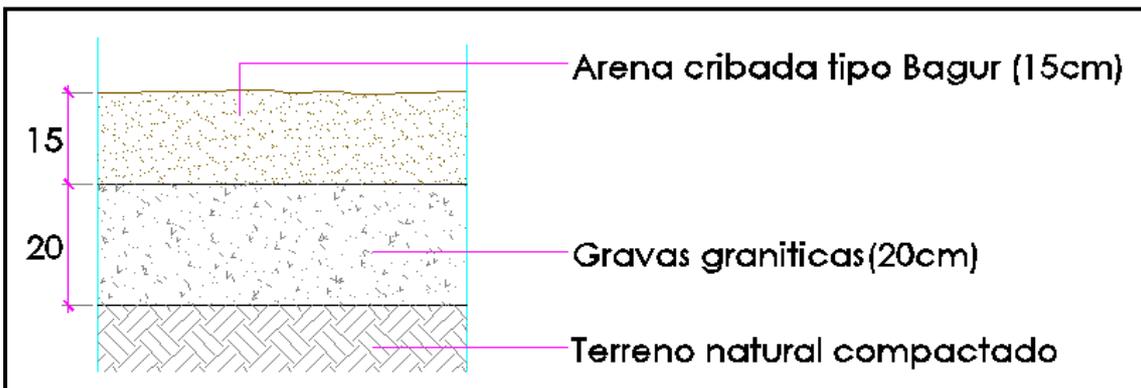


Figura 6: Detalle zona juegos para niños



Figura 7: Arena a depositar en el parque para niños

2.4.- Pavimentación Zona 4

El sendero ciclista se realiza con losa de hormigón, para facilitar la subida y evitar el degradado causado por las aguas pluviales, a lo largo de todo el recorrido en esta zona; el sendero peatonal se pavimenta con piedra natural de Ulldecona en las zonas con cambios de nivel –escaleras, rampas- mientras se desarrolla con “sauló” en el resto, siempre delimitado por un bordillo en su contacto con el terreno.

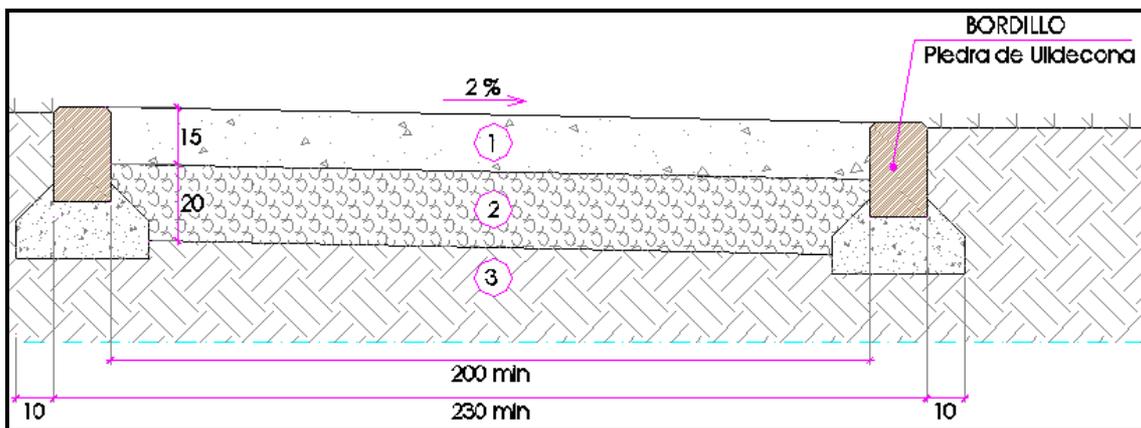


Figura 8: Detalle del sendero de hormigón peinado, donde 1= Hormigón peinado (con mallazo 0.6x0.15x0.15) juntas con corte radial 2= Zohorra artificial y 3= Pedraplen o terreno natural tratado y compactado.



Figura 9: Detalle aspecto final del pavimento de hormigón

El aparcamiento constará con una pavimentación en asfalto, sobre solera de hormigón y encachado de gravas. Entre el aparcamiento y el sendero ciclista se sitúan unos muretes de mampostería de piedra como protección.

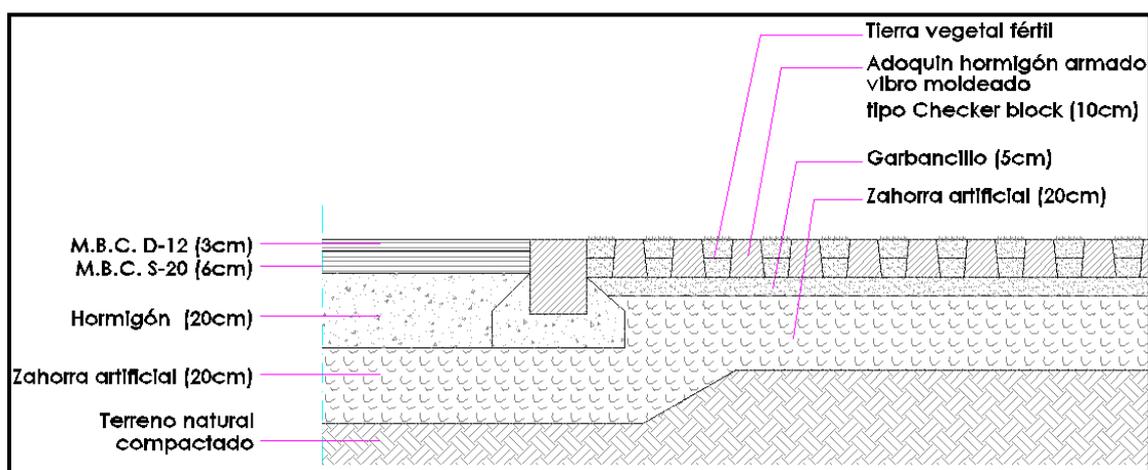


Figura 10: Detalle del esquema de la pavimentación del parking



Figura 11: Detalle del adoquín con vegetación pavimentación aparcamiento

2.5.- Pavimentación Zona 5

El paseo en su zona superior – sobre el antiguo trazado de la carretera N 340, que fue trasladada al interior precisamente a causa de la erosión de la costa presenta pavimentación en “sauló”, con indicación del carril bicicleta mediante bordillos de piedra; este carril prosigue su pavimentación en hormigón peinado ya iniciada en la Playa de la Punta, hasta la plataforma en piedra natural situada entre los mojones M-210 y M-209. Dicha plataforma, junto con otras dos en la misma zona, provee de zonas de descanso.

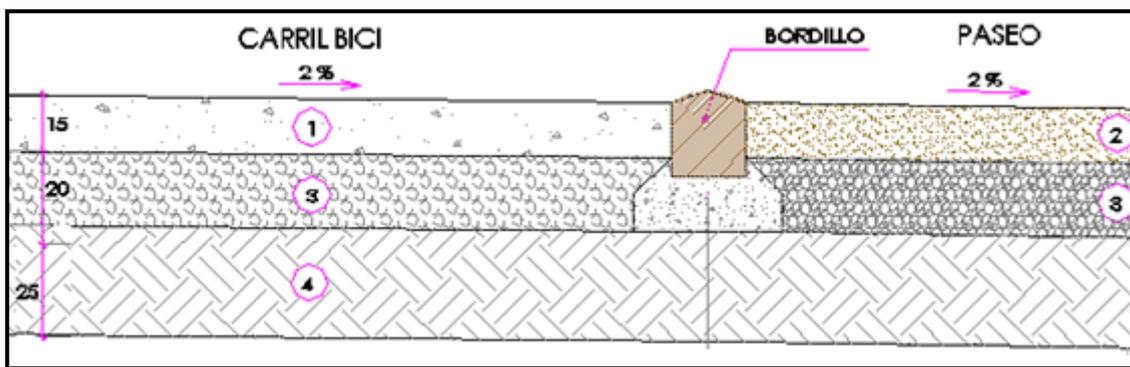


Figura 11: Detalle del sendero de hormigón peinado y “sauló”, donde 1= Hormigón peinado (con mallazo 0.6x0.15x0.15) juntas con corte radial 3= Zorra artificial y 4= Pedraplen o terreno natural tratado y compactado

2.6.- Pavimentación Zona 6

Los senderos de proyecto inician este tramo unidos, con pavimento de hormigón, limitados por muretes de mampostería y bordillos de piedra natural de Ulldecona. Apenas iniciada la playa el sendero ciclista sube de cota, situándose a media altura, mientras el sendero peatonal sigue al nivel de la playa: a lo largo de su recorrido se sitúan cuatro plataformas de madera de pino Flandes tratada en autoclave, con duchas en su superficie, que hacen la función de intercambiadores entre la playa y los senderos.

Tras el nivel superior, a cota inferior a la carretera N 340, se construye un aparcamiento con una pavimentación idéntica a la de los dos previamente citados. Entre el aparcamiento y el nivel del carril bicicleta se construyen unos muretes en mampostería, con “rigola” en su límite con la superficie asfaltada y losas de piedra de Ulldecona entre ellos, mientras el carril mismo discurre siempre con acabado en cemento peinado.

La zona central se realiza en “sauló”, así como el último tramo del carril bicicleta, ya en la pineda, donde se realiza una zona más ancha que permite el giro de 180°: dando así un fin al carril-bici proyectado; el nivel peatonal inferior se une al sendero natural existente.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CRITERIOS DE ILUMINACIÓN	1
3.- SOLUCIÓN ADOPTADA	1
3.1.- Conjunto tipo A: Farola tipo URBAN con columna MDL-350	2
3.2.- Iluminaria empotrada tipo IMP214	3
3.3.- Conjunto tipo B: Farola tipo TNG con columna Múltiple	4
4.- CRITERIOS DE TENSIÓN	5
5.- PLANOS	5

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende presentar la red de alumbrado que se va a instalar en el paseo marítimo de Alcanar y en sus zonas contiguas.

El alumbrado proyectado tiene dos finalidades básicas potenciar el uso del paseo marítimo, ya sean peatones o ciclistas los usuarios, en horas en que la luz natural no permite una visibilidad suficiente como para asegurar desplazamientos a través del él, y en segundo lugar garantizar unos mínimos lumínicos que garanticen la seguridad ciudadana de la zona, precisamente para reducir esta inseguridad ciudadana, las zonas de aparcamiento estarán iluminadas con mayor intensidad para garantizar que el desplazamiento de turismos y camiones se efectúa con total seguridad en una zona de tránsito de peatones y para reducir al máximo la zonas potencialmente peligrosas que normalmente contienen estos espacios. Todo asumiendo que se debe intentar hacer el menor gasto energético posible.

La alimentación de esta red será mediante las instalaciones que ya constan en las zonas contiguas al paseo.

2.- CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

El alumbrado público debe garantizar unos valores mínimos del nivel de iluminación y de uniformidad en las zonas destinadas a la circulación de vehículos y/o viandantes. Estos valores mínimos son:

Zona	Iluminación mediana	Uniformidad
Calzada y aparcamiento	20 lux	0,5
Carril-bici	14 lux	0,4
Paseo para viandantes	14 lux	0,35

Tabla 1. Criterios de iluminación

3.- SOLUCIÓN ADOPTADA

Para poder satisfacer los requisitos presentados en el apartado anterior se ha decido dividir el paseo en distintas zonas según el uso que reciben.

- Zona para peatones y bicicletas
- Zonas de entretenimiento

- Zonas de aparcamiento

El tipo de solución adoptada dependerá del uso que recibe la zona o de la combinación de usos que reciba.

Zona	Solución adoptada
Peatones y bicicletas	Conjunto tipo <i>A</i> cada 35 m
Entretenimiento	Iluminaria empotrada tipo <i>IMP214</i>
Aparcamiento	Farola tipo <i>B</i>
Peatones y bicicletas + entretenimiento	Farola tipo Urban cada 35 m + Iluminaria empotrada tipo <i>IMP214</i>
Entretenimiento + aparcamiento	Iluminaria empotrada tipo <i>IMP214</i> + Farola tipo <i>Múltiple</i>

Tabla 2. Criterios de iluminación

El proyecto presenta una luminaria con un diseño actual y atractivo, pensada para ofrecer el máximo rendimiento con el mínimo mantenimiento. La solución adoptada es eficaz y respetuosa con el medioambiente, gracias a la nula contaminación lumínica y al control de la luz intrusa. Su versatilidad y capacidad de adaptación hacen que se integre perfectamente en cualquier entorno urbano.

Para garantizar el buen funcionamiento de la instalación eléctrica se instalarán 6 quadros eléctricos que tendrán una tensión de ejercicio de 400/230 V.

3.1.- Conjunto tipo A: Farola tipo URBAN con columna MDL-350

Estas farolas se instalarán de forma regular cada 35 metros para iluminar básicamente el trazado del paseo. Se colocarán, según se presenta en los planos, de forma alternativa a derecha e izquierda del carril-bici, para potenciar la luminosidad de éste.

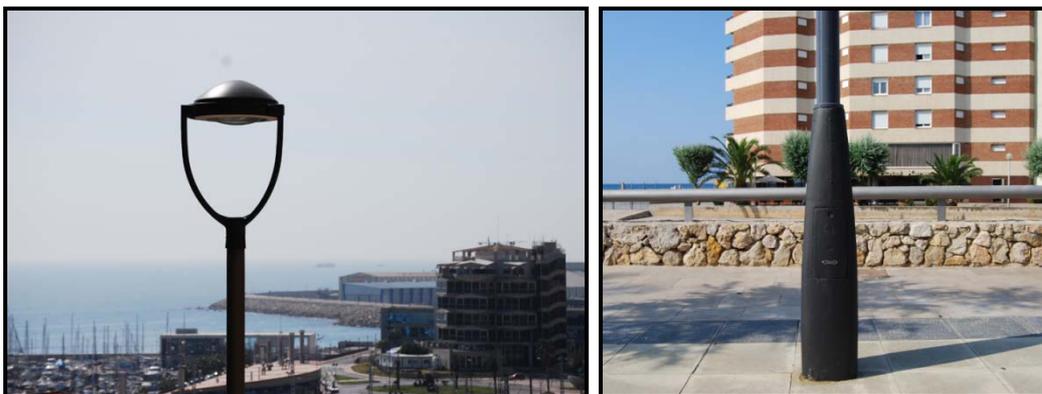


Figura 1: Imágenes del modelo Urban

Características

Armadura:	Fundición inyectada de aluminio.
Cúpula:	Chapa aluminio entallada y pintada. Acceso a la lámpara y al equipo por la parte superior.
Reflector:	Aluminio de una sola pieza anodizado y sellado, distribución asimétrica longitudinal
Cierre:	"CC" Vidrio plano templado "GC" Vidrio templado lenticular. "M" Cubeta de policarbonato
Fijaciones:	"JNR-H" Se suministra sin fijación. "Es imprescindible elegir una" . Ver apartado fijaciones. "JNR-V" Se suministra con doble brazo vertical y fijación a terminal de Ø 60 x 100mm.
Acabados:	Pintura color gris RAL 7015 Otros colores con incremento de precio, consultar opciones
Clase eléctrica:	Clase I, para clase II consultar precio y código.
Estanquidad general:	IP-65
Superf. viento:	Entre 0,105 y 0,138 m2
F.H.S.:	Cierres "GC" y "CC" 0% y "M" 0,012%. Con lámpara Vsap 150W T a 0°.
Notas:	Lámpara fluorescente compacta con equipo electrónico.

3.2.- Iluminaria empotrada tipo *IMP214*

Estos son unos dispositivos lumínicos empotrables concebidos para la señalización de caminos y espacios en general, pero destinados en su gran mayoría a la señalización de áreas ajardinadas y de juegos.



Figura 2: Imágenes del modelo *IMP214*

Características

Cuerpo:	Hornacina: chapa de acero. Luminaria: policarbonato coextrusionado
Reflector:	Chapa aluminio amodizado
Cierre:	Marco de acero con aletas longitudinales de 5 mm-
Fijaciones:	Montaje empotrado.
Acabados:	Negro, pintado con resinas de poliéster

3.3.- Conjunto tipo B: Farola tipo TNG con columna Múltiple

Este es el modelo escogido para la zona de los aparcamiento. Estas farolas también se usaran para iluminar las zonas colindantes, así, por ejemplo, en la zona comprendida entre los mojones M-212 y M-162 se evitara instalar farolas tipo urban.

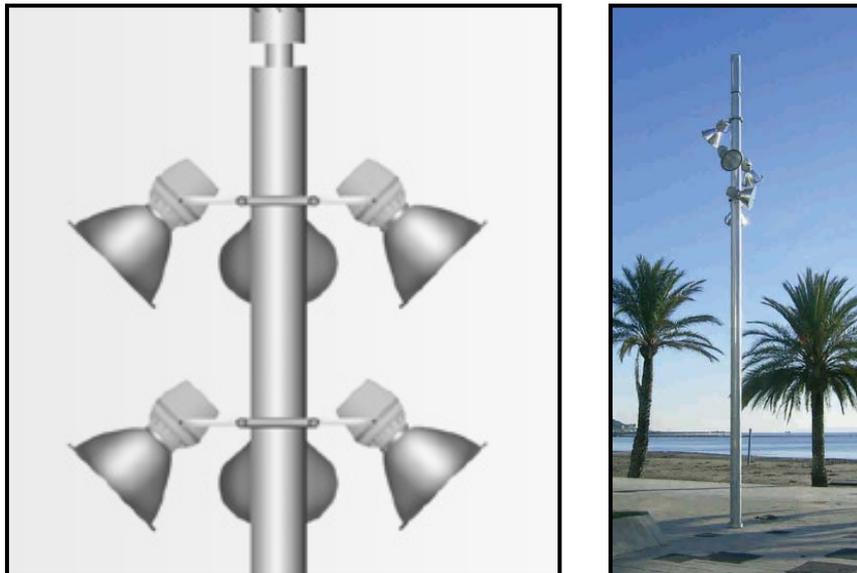


Figura 3: Imágenes del modelo TNG

Características

Armadura:	Fundición inyectada de aluminio.
Entrada:	Mediante prensaestopas metálico M20 por la parte inferior de la armadura.
Apertura:	Acceso al equipo por la parte superior. Acceso a la lámpara por la parte inferior.
Cierre:	Conjunto formado por cristal templado, tres pestillos y junta.
Reflector:	Parabólico de chapa de aluminio anodizado. TNG-400 Simétrica. TNG-400/AS Asimétrica.
Fijacion:	Horquilla reforzada de acero galvanizado.
Acabado:	Armadura de color gris RAL 7040. Otros colores consultar opciones.
Clase eléctrica:	Clase I.
Estanquidad general:	IP-65.
Notas:	Bajo demanda otras potencias y lámparas. Consultar. Lámparas con corriente distinta indicar marca y modelo.

4.- CRITERIOS DE TENSIÓN

La instalación eléctrica del sistema de alumbrado público será tal que la caída de tensión no supere el 3% de la tensión habitual, tal i como ordena el Reglamento de Baja Tensión.

5.- PLANOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	1
2.1.- Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos	1
2.1.1.- Fase de Construcción	1
2.1.2.- Fase de Explotación	1
2.2.- Factores ambientales afectados	2
3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. MATRIZ CAUSA – EFECTO	3
4.- DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER PRODUCIDOS POR EL PROYECTO	6
4.1.- Fase de construcción	6
4.1.1.- Impactos sobre el Medio Geofísico	6
4.1.1.1.- Impactos sobre la Atmósfera	6
4.1.1.2.- Impactos sobre la Geomorfología	7
4.1.1.3.- Impactos sobre el Agua	7
4.1.2.- Impactos sobre el Medio Natural	8
4.1.2.1.- Impactos sobre la Vegetación	8
4.1.2.2.- Impactos sobre la Fauna	10
4.1.2.3.- Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos	10
4.1.3.- Impactos sobre el Medio Perceptual	11
4.1.4.- Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural	12
4.1.4.1.- Impactos sobre la población	12
4.1.4.2.- Impactos sobre las Actividades Económicas	12
4.1.4.3.- Impactos sobre el Patrimonio	13
4.1.4.4.- Impactos sobre las Infraestructuras	14

4.2.- Fase de explotación	14
4.2.1.- Impactos sobre el Medio Geofísico	14
4.2.1.1.- Impactos sobre la Atmósfera	14
4.2.1.2.- Impactos sobre la geomorfología	14
4.2.1.3.- Impactos sobre las Aguas	14
4.2.2.- Impactos sobre el Medio Natural	15
4.2.2.1.- Impactos sobre la Vegetación	15
4.2.2.2.- Impactos sobre la Fauna	15
4.2.2.3.- Impactos sobre los Espacios Naturales	15
4.2.3.- Impactos sobre el Medio Perceptual	15
4.2.4.- Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural	16
4.2.4.1.- Impactos sobre la población	16
4.2.4.2.- Impactos sobre las Actividades Económicas	16
4.2.4.3.- Impactos sobre el Patrimonio	16
4.2.4.4.- Impactos sobre las infraestructuras	16
5.- VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL PROYECTO	16
6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	21
6.1.- Fase preoperacional	21
6.2.- Fase de construcción	21
6.2.1.- Medidas preventivas y correctoras de la contaminación atmosférica	21
6.2.2.- Medidas preventivas y correctoras de la contaminación acústica	22
6.2.3.- Medidas preventivas y correctoras de la erosión y pérdida de suelo	22

6.2.4.- Medidas preventivas y correctoras de la alteración en la calidad del agua	22
6.2.5.- Medidas preventivas y correctoras de las afecciones al medio biótico	23
6.2.6.- Medidas preventivas y correctoras del impacto Paisajístico	23
6.2.7.- Medidas preventivas y correctoras de la afección a la Población	23
6.2.8.- Medidas preventivas y correctoras de la afección al Patrimonio	24
6.2.9.- Medidas preventivas y correctoras de la afección a infraestructuras existentes	24
6.3.- Fase explotación	24
7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	25
7.1.- Fase de construcción	25
7.2.- Fase de construcción de explotación	26
7.3.- Elaboración de in informes	26

1.- INTRODUCCIÓN

En el anejo que se presenta a continuación se determinan los posibles impactos ambientales asociados al *Proyecto de paseo marítimo y regeneración de costa en el T.M. de Alcanar (Tarragona)*”

El presente estudio de impacto ambiental tiene por objeto:

- Definir las características fundamentales del medio afectado y de su entorno socioeconómico.
- Efectuar una previsión de la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales, económicos y sociales derivados de la explotación del proyecto, evaluando las posibles alternativas i escogiendo la solución más adecuada para minimizar los efectos negativos sobre el medio.
- Determinar las medidas preventivas y correctoras/restauradoras concretas para eliminar o minimizar el impacto ambiental.

2.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

2.1.- Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

2.1.1.- Fase de Construcción

- Tráfico de camiones y maquinaria de obra.
- Ejecución de accesos de obra.
- Demolición de vallas o construcciones.
- Movimientos de tierras.
- Alteración vegetación actual.
- Alteración de la línea de costa.
- Ocupación del suelo temporal por acopio.
- Generación de residuos de obra.

2.1.2.- Fase de Explotación

- Uso público de la zona de tránsito.
- Mejora de accesos a mar.
- Existencia de aparcamientos.
- Refuerzo contra la erosión.
- Incorporación de parcelas para uso público

- Ajardinamiento y plantaciones.
- Modificación orografía natural.

2.2.- Factores ambientales afectados

Los factores ambientales del medio que pueden ser receptores del impacto ambiental son los siguientes:

Medio geofísico

Atmósfera

- a) Calidad del aire
- b) Niveles sonoros

Geomorfología

- a) Erosión

Agua

- a) Cauces
- b) Aguas litorales

Medio natural

Flora y vegetación

- a) Afección por eliminación directa
- b) Afección por alteración de la vegetación circundante

Fauna

- a) Molestias a la fauna
- b) Eliminación de ejemplares

Sistema territorial. Espacios Naturales Protegidos.

- a) Afecciones a la desembocadura del río Sénia.
- b) Afecciones al PEIN de la Sierra del Montsiá
- c) Afecciones al Parque Natural del Delta del Ebro.

Medio perceptual

Paisaje

- a) Calidad
- b) Visibilidad. Cuencas visuales.

Medio socioeconómico y sociocultural

Impacto sobre el medio socioeconómico

- a) Población
- b) Actividades económicas

Patrimonio histórico - artístico y cultural

- a) Patrimonio histórico artístico
- b) Vías pecuarias

Infraestructuras

- a) Vías de comunicación

3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. MATRIZ CAUSA – EFECTO

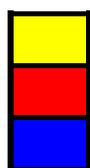
En la página siguiente figuran los principales impactos ambientales identificados en este proyecto. Se ha elaborado una matriz cuyo objeto es establecer las interacciones del proyecto con el medio. Se ha efectuado el análisis de las relaciones de causalidad de cada una de las acciones susceptibles de producir unos efectos sobre el medio ambiente, con los diferentes factores ambientales, con el fin de determinar después las consecuencias y valorarlas.

En este análisis matricial figuran, en las entradas según columnas, las posibles acciones del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y, en las entradas según filas, las características del medio –factores ambientales- que pueden ser alterados. De este modo pueden establecerse las interacciones existentes. El número de acciones que figuran en la matriz son 8 en la fase de construcción y 7 en la de explotación, junto a 19 factores ambientales.

Cabe señalar que no se prevén impactos en otros tramos les litoral puesto que las actuaciones previstas en el proyecto no contemplan infraestructuras susceptibles de producir impactos.

Matrices de identificación de Impactos

Factores ambientales		I. Fase de Construcción							
		Tráfico de camiones y maquinaria	Ejecución de accesos de obra	Demolición de vallas o construcciones	Movimientos de tierras	Eliminación vegetación	Transformación de línea de costa	Ocupación del suelo temporal por acopio	Generación de residuos de obra
1. Atmósfera	a) Calidad del aire								
	b) Niveles sonoros								
2. Geomorfología	a) Erosión y pérdida de suelo								
3. Agua	a) Cauces								
	b) Aguas Litorales								
4. Flora y vegetación	a) Eliminación directa								
	b) Alteración de la vegetación								
5. Fauna	a) Molestias a la fauna								
	b) Eliminación de ejemplares								
6. Espacios Naturales	a) Desembocadura río Sènia								
	b) Sierra del Montsià								
	c) P. Natural Delta de l'Ebre								
7. Paisaje	a) Calidad								
	b) Visibilidad Cuencas visuales								
8 Medio socioeconómico	a) Población								
	b) Actividades económicas								
9. Patrimonio	a) Patrimonio arqueológico								
	b) Vías pecuarias								
10. Infraestructuras	a) Vías de comunicación								



Interacciones genéricamente poco significativas

Interacciones negativas genéricamente significativas

Interacciones positivas genéricamente significativas

Matrices de identificación de Impactos

Factores ambientales		II. Fase de Explotación						
		Uso público de la zona de tránsito.	Mejora de accesos a mar.	Existencia de aparcamientos.	Refuerzo contra la erosión.	Incorporación de parcelas para uso público	Ajardinamiento y plantaciones.	Modificación orografía natural.
1. Atmósfera	a) Calidad del aire							
	b) Niveles sonoros							
2. Geomorfología	a) Erosión							
3. Agua	a) Cauces							
	b) Aguas litorales							
4. Flora y vegetación	a) Alteración de la vegetación							
5. Fauna	a) Afección a las comunidades							
6. Espacios Naturales	a) Desembocadura río Sènia							
	b) Sierra del Montsià							
	c) Parque Natural Delta del Ebro							
7. Paisaje	a) Visibilidad.							
8. Medio socioeconómico	a) Población							
	b) Actividades económicas							
9. Patrimonio	a) Patrimonio							
	b) Vías pecuarias							
10. Infraestructuras	a) Vías comunicación							

-  Interacciones genéricamente poco significativas
-  Interacciones genéricamente significativas
-  Interacciones positivas

4.- DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER PRODUCIDOS POR EL PROYECTO

4.1.- Fase de construcción

4.1.1.- Impactos sobre el Medio Geofísico

4.1.1.1.- Impactos sobre la Atmósfera

Deterioro de la calidad del aire. En esta fase se produce un deterioro de la calidad del aire debido a las emisiones de los gases de combustión procedentes de los vehículos y maquinarias de obra, así como al aumento de polvo como consecuencia de las tareas propias de las obras (excavación, acopio y eliminación de materiales). La magnitud de las emisiones de gases está ligada al estado de la maquinaria: son menores si su estado es bueno. La cantidad de partículas en suspensión depende de la extensión de las obras y del estado de los terrenos y caminos de acceso: cuanto más arenosos, menos compactados y más secos, mayor generación de polvo. Todas las actuaciones previstas son de baja intensidad y la zona a transformar tiene una superficie pequeña. Por tanto el impacto se ha valorado de magnitud y extensión bajas y se ha calificado como **no significativo**.

Aumento de los niveles sonoros. Durante la construcción se va a producir un aumento de los niveles sonoros debido fundamentalmente al movimiento de maquinaria. Éste va asociado a la mayor parte de las acciones de obra, como excavaciones, acopio y retirada de materiales, construcción de todas las infraestructuras... El transporte de materiales necesarios para la obra originará un ligero aumento del tráfico que contribuirá también al incremento de los niveles sonoros.

Ha de tenerse en cuenta que los niveles de emisión de ruido por el funcionamiento de la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados por Directivas Europeas y normas estatales y autonómicas que deberán respetarse.

Mientras una zona de los terrenos en que tendrán lugar las actuaciones proyectadas se encuentra ocupada por terrenos cultivados en los que no existe uso residencial, otras zonas, especialmente al norte de Les Cases, presentan una alta densidad de viviendas, algunas de uso continuado y otras de segunda residencia, por lo que el ruido generado por la ejecución del proyecto, podría llegar a ser significativo. Así, el impacto se ha calificado de magnitud y extensión medias y valorado como **moderado**.

4.1.1.2.-Impactos sobre la Geomorfología

Erosión y pérdida de suelo. La pérdida de suelo puede ser directa, como consecuencia de excavaciones, e indirecta al favorecerse la erosión como

Determinados tramos de la zona presentan, debido a la acción del oleaje sobre la línea de costa, unos riesgos de erosión significativos. En el proyecto se contemplan una serie de actuaciones que disminuirán estos riesgos erosivos y cuyo efecto será impedir las afecciones negativas que los mismos pudieran producir.

Sin embargo, en la fase de construcción que se valora en este apartado, para la realización de las actuaciones propuestas en el proyecto es imprescindible ejecutar una serie de acciones (retirada de cubierta vegetal, acceso de maquinaria de obra a las playas...) que pudieran producir efectos temporales relacionados con pérdidas de suelo. Por todo ello, el impacto se ha valorado como de media extensión, baja magnitud y carácter **compatible**, pues el efecto a largo plazo de tales actuaciones será positivo.

4.1.1.3.- Impactos sobre el Agua

Las obras necesarias para la ejecución de las actuaciones contempladas en el proyecto implican (fundamentalmente los movimientos de tierras) una generación partículas que pudieran acabar en los cauces o en el mar.

La generación de partículas estará lógicamente ligada al volumen de suelo a mover y al estado en que éste se encuentre en el momento de las obras (cuanto más seco mayor generación).

Deterioro de la calidad de las aguas continentales por incremento de sólidos. El tramo litoral en que se desarrollarán las actuaciones es atravesado por una serie de cauces que drenan las laderas de la Sierra del Montsiá. Salvo el río Sènia, ninguno de estos cauces son permanentes y únicamente portan agua cuando se producen periodos de lluvias de intensidad en dicho macizo. De norte a sur son el barranco de Bichas – La Granja, el del Llop, el de la Martinenca, el del Mollo, el de Les Cases y el de las Foscas.

El aumento de sólidos en suspensión en un cauce disminuye la calidad de las aguas afectando especialmente a la vida piscícola. El riesgo de que estas partículas alcancen láminas de agua dependerá fundamentalmente de las medidas preventivas que se establezcan y de la gestión que se realice de los materiales de excavación y acopio, ya que una correcta gestión de las tierras y escombros puede limitar los efectos de esta actuación.

Teniendo en cuenta el escaso volumen de tierras que se van a mover y que existen medidas preventivas de habitual aplicación relacionadas con la selección de emplazamientos para acopios, se ha considerado el impacto como **no significativo**.

Deterioro de la calidad de las aguas marinas por incremento de sólidos. Como en el caso anterior, el riesgo de que partículas alcancen las aguas marinas dependerá fundamentalmente de las medidas preventivas que se establezcan y de la gestión que se realice de los materiales de excavación y acopio, por lo que se ha considerado el impacto como **no significativo**.

Deterioro de la calidad de las aguas por vertido accidental de aceites, pinturas u otros materiales de obra. El impacto que se puede originar sobre la calidad del agua depende del tipo y cantidad del potencial vertido, pudiendo ocasionar desde ligeras modificaciones de pH si se trata de un vertido de pequeñas cantidades de hormigón, hasta una alteración importante de la calidad si se trata de un compuesto peligroso como aceites o pinturas.

Por tanto, una gestión de materiales de obra como hormigón, pinturas, disolventes y aceites, o bien vertidos accidentales de los mismos, pueden originar un deterioro de la calidad de las aguas que puede afectar a la calidad de las aguas. En consecuencia se debe realizar una gestión adecuada de estos residuos tanto en su transporte como en su almacenamiento para que ninguno de ellos alcancen las láminas de agua.

En el supuesto de que la gestión se realice adecuadamente el impacto se produciría tan solo en caso de accidente, por lo que la probabilidad de ocurrencia es baja lo que, unido a la capacidad de absorción de pequeños volúmenes de contaminantes que tiene el medio receptor, hace que el impacto se haya valorado como **no significativo**.

4.1.2.- Impactos sobre el Medio Natural

4.1.2.1.- Impactos sobre la Vegetación

Durante la fase de construcción las afecciones a la vegetación se limitarán a la eliminación de la vegetación existente en las superficies a ocupar por los tramos de nueva creación de paseo peatonal de tránsito, junto a la potencial degradación de la vegetación circundante por actividades relacionadas con las obras.

El proyecto ha definido como premisa el limitar al máximo las afecciones a la vegetación, pues ésta contribuye a sustentar el terreno y a la integración paisajística de la actuación.

Eliminación directa. En cuanto a la incidencia del proyecto sobre la vegetación existente en las superficies a ocupar, la cobertura vegetal de dichas superficies es variable aunque genéricamente está considerada como de baja valoración ambiental.

Con respecto a los accesos planteados en el proyecto no se valora su afección a la vegetación porque en todos los casos se trata de habilitar para uso público viales ya existentes, pero que actualmente no permiten la permeabilidad prescrita en la Ley de Costas.

Por último, existen una serie de actuaciones de protección contra la erosión. Las actuaciones contempladas consisten en el relleno de las cavidades existentes en la base de los acantilados mediante escolleras con hormigón. Respecto a la afección a la vegetación, es necesario señalar que las zonas más elevadas de los acantilados existentes presentan ejemplares de especies de vegetación anual de colonización de cordones litorales junto a restos de matorral termomediterráneo de lentisco y palmito que podrían verse afectados.

El proyecto contempla la limitación de las afecciones, pues la vegetación constituye una herramienta de lucha contra la erosión, mejora la integración paisajística y la aceptación pública de los paseos y minimiza los gastos de ajardinamiento posterior. Por todo ello el impacto producido por la eliminación de vegetación se considera de magnitud baja, extensión media y se valora como **compatible**.

Alteración de la vegetación circundante. La vegetación circundante al área en que tendrán lugar las actuaciones contempladas en el proyecto puede verse afectada durante la ejecución de las mismas, por un lado como consecuencia de la emisión de partículas y polvo (debidas a las excavaciones y al movimiento de tierras) y de las emisiones gaseosas de la maquinaria, y por otro, debido a una extensión superficial de la actuaciones mayor de la estrictamente necesaria. En el primero de los casos su efecto negativo radica en que las partículas de polvo se acumulan en las hojas y obstruyen los estomas, lo que dificulta la fotosíntesis y provoca una disminución de la tasa de crecimiento. En el segundo de los casos, una inadecuada definición de los caminos de obra, zona de acopios, parques de maquinaria... podrían implicar destrucción de ejemplares.

La cubierta vegetal existente está formada, en primer lugar por cultivos de cítricos o de huertas en las zonas de regadío, y algarrobos, olivos o almendros en las de secano. Por otro lado, existen parcelas en que se ha implantado vegetación con carácter ornamental (palmeras y pinos). Por último, respecto a las comunidades de mayor valor natural, destaca la vegetación del entorno del Sènia (riparia y termomediterránea) y pequeños fragmentos de vegetación termomediterránea y halófitas dispersos a lo largo del litoral.

Únicamente estas dos últimas comunidades serían relativamente sensibles ante la realización de las actuaciones relacionadas en el proyecto. Sin embargo, la baja intensidad de las actuaciones unida a la existencia de medidas preventivas que impidan una afección a superficies anejas a las zonas de actuación y, la premisa ya contemplada en el proyecto de limitar las afecciones a la vegetación existente, pues ésta constituye una herramienta de lucha contra la erosión y mejora la integración paisajística de los paseos, hacen que el impacto haya sido caracterizado como **no significativo**.

4.1.2.2.- Impactos sobre la Fauna

Molestias a la fauna. Desplazamiento temporal de ejemplares. La construcción del proyecto producirá una serie de perturbaciones en el medio ocasionadas principalmente por la presencia de maquinaria y la generación de ruidos, que provocará una alteración en el comportamiento de las especies que traerá consigo el desplazamiento temporal de los ejemplares. La comunidad faunística de la zona inmediata a las actuaciones contempladas en el proyecto está formada por poblaciones propias de ecosistemas muy simplificados y de baja diversidad biológica, abundando las especies generalistas con escasa valoración ecológica, lo que hace que las actuaciones previstas no afecten significativamente a ninguna de ellas. Teniendo en cuenta además el corto plazo de ejecución de las obras, su magnitud y extensión serán bajas y se valora como **compatible**.

Eliminación directa de ejemplares. Otro efecto que se producirá es la eliminación directa de ejemplares pues, como consecuencia de los movimientos de tierra ocasionados se afectará a los ejemplares pertenecientes a taxones de baja movilidad (especies de fauna edáfica y algunos micromamíferos). La magnitud, debido a la escasa relevancia de estas comunidades faunísticas en la zona, se considera baja y el impacto se define como **no significativo**.

4.1.2.3.- Impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos

Afección a la zona húmeda de la desembocadura del río Sènia. La desembocadura del río Sènia marca el límite sur de la Comunidad Catalana, separando el municipio de Alcanar del de Vinarós, éste último en tierras del País Valenciano. Los terrenos de Alcanar de esta zona húmeda no se encuentran amparados bajo ninguna figura de protección específica.

El proyecto no contempla la realización de ninguna actuación en las proximidades de dicha zona, por lo tanto la afección a los terrenos considerados en el Inventario podrá ser considerada como **no significativa**.

Afección al PEIN de la Sierra del Montsià. El ámbito territorial del Plan Especial de la Sierra de Montsià incluye 3.619 hectáreas distribuidas en cinco municipios todos

ellos de la comarca del Montsià entre los que se encuentra el de Alcanar. Sin embargo, la distancia entre las actuaciones previstas y los límites de dicho PEIN hace que las afecciones al mismo sean inexistentes y por tanto el impacto es categorizado como **no significativo**.

Afección al Parque Natural del Delta del Ebro. La Punta de la Banya. El delta del Ebro constituye el hábitat acuático más importante del Mediterráneo occidental, después de la Camarga (Parque Regional Francés). Se encuentra protegido por la Generalidad de Cataluña como Parque Natural desde 1983.

La zona del Parque más próxima al área de estudio es la Punta de la Banya. Se trata de una Reserva Natural Parcial con acceso restringido. Es una península que ocupa unas 2.760 has. y constituye el área natural más extensa del delta. Esta zona es una de las más importantes de la Península en relación a la nidificación de aves protegidas. Sin embargo, la distancia entre las actuaciones previstas en el proyecto y los terrenos protegidos hacen que no exista ninguna afección directa o indirecta, por lo que el impacto ha sido valorado como **no significativo**.

4.1.3.- Impactos sobre el Medio Perceptual

Uno de los principales impactos potenciales de un proyecto como el planteado podría ser el visual, es decir, la alteración de los factores estéticos. Los criterios básicos para la valoración del impacto visual son: calidad y visibilidad.

Deterioro de la calidad del paisaje. El impacto sobre el paisaje será el producido por la maquinaria trabajando, el acopio de materiales de obra y los movimientos de tierras. Todo ello constituye una intrusión paisajística potencialmente fuerte que añade artificialidad y produce una disminución temporal de la calidad del paisaje.

Tramo costero afectado presenta un marcado carácter antrópico. Así la unidad presenta un mosaico de campos de cultivos arbóreos de secano (algarrobos, almendros y olivos) en muchos casos en proceso de abandono, junto a infraestructuras públicas (carreteras y tendidos eléctricos) y cámpings, urbanizaciones o poblaciones de clara vocación turística que extienden sus límites hasta la misma línea de costa. Cabe destacar la existencia de una cementera con el correspondiente puerto de carga.

Las actuaciones ocupan un tramo costero de gran longitud y con alta densidad de observadores potenciales por lo que el impacto ha sido considerado como de magnitud y extensión medias y carácter **moderado**.

Visibilidad de las obras. La visibilidad constituye otro de los factores determinantes para el análisis del impacto paisajístico de una determinada actuación. La visibilidad de las obras proyectadas afecta a un área relativamente extensa que en gran parte se ve caracterizada por la presencia de fondos de carácter fuertemente antrópico junto a barreras visuales de origen artificial. Así, cada una de las unidades de paisaje desarrollarían una intervisibilidad diferente:

Tramo costero entre Les Cases y San Carles. Unidad que presenta muy poca intervisibilidad debido a la existencia de una elevada cantidad de volúmenes y líneas de carácter antrópico, con lo que actuación tiene una **cuenca visual pequeña**.

Así, las obras previstas para las actuaciones presentadas en el proyecto serán visibles casi exclusivamente desde las zonas adyacentes a las mismas, que en la mayor parte de los casos están muy antropizadas por lo que la visibilidad de las obras ha sido categorizada como de baja magnitud, media extensión y carácter **compatible**.

4.1.4.- Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural

4.1.4.1.-Impactos sobre la población

La construcción del paseo público de tránsito contemplada en el proyecto precisa efectuar una serie de expropiaciones que tienen como finalidad la demolición de instalaciones que ocupan la zona de servidumbre de tránsito. La ejecución de estas expropiaciones producirá un impacto significativo sobre la población afectada pues pasarán a ser de uso público una serie de terrenos que hasta ahora han sido de uso privado. Así, este colectivo presentará oposición al desarrollo de este proyecto. Sin embargo, el número de afectados será pequeño en comparación con los beneficiarios de la desocupación de dichos terrenos.

Por otro lado, la ejecución de las actuaciones producirá una serie de molestias, derivadas de la extensión y duración de las mismas, tanto a la población residente como en la turística.

Por todo ello, el impacto sobre la población se ha valorado de extensión y magnitud medias y carácter **moderado**.

4.1.4.2.- Impactos sobre las Actividades Económicas

La realización de unas obras como las señaladas en el proyecto (movimientos de tierras, enlosados, muretes de contención de mampostería...) precisa abundante mano de obra que ocasionará una dinamización temporal de la economía local en los sectores de

comercio, hostelería y construcción, pues durante las mismas habrá necesidad de suministros de materiales, maquinarias y servicios para el personal de obra, que tendrán un efecto directo y beneficioso sobre la economía local. En consecuencia, la incidencia del proyecto desde el punto de vista de la economía se ha valorado como de extensión y magnitud medias y carácter **positivo**.

4.1.4.3.- Impactos sobre el Patrimonio

Afección al Patrimonio Histórico-Artístico y restos arqueológicos. Ninguno de los bienes del Patrimonio Histórico – Artístico o de las zonas arqueológicas detectadas durante la realización del anejo se verá afectado por las actuaciones previstas en el proyecto.

A pesar de ello, debido a la longitud del trazado de las actuaciones previstas, no es imposible la aparición de restos arqueológicos no catalogados previamente. En ese caso el proyecto deberá poner el hallazgo en conocimiento de las autoridades competentes las cuales dictaminarán la forma correcta de actuación.

Así, no va a existir afección alguna al Patrimonio y si fuesen detectados restos arqueológicos se deberán tomar las oportunas medidas para su análisis y, en su caso, preservación. El impacto sobre este factor se ha valorado como de magnitud y extensión medias y carácter **compatible**.

Afecciones a Vías Pecuarias. En el término de Alcanar existe una red de vías pecuarias (Lligallos) que conectan las zonas litorales con las sierras turolenses de Tortosa, Beceite y Gudar. Estas son, de norte a sur:

- Lligallo del Coll de la Punta: Alcanza el litoral a través de un tramo coincidente con el Barranco de Les Cases, en el interior del núcleo urbano de Les Cases.
- Lligallo del Mar: Discurre paralelo a la línea de costa entre la localidad de Les Cases y la desembocadura del Sènia. Se encuentra asfaltado en su totalidad, con una franja destinada a carril bici y un tramo, paralelo a la playa del Marjal, convertido en paseo marítimo de acceso rodado con aparcamientos laterales.
- Lligallo de la Tancada: Alcanza el Lligallo del Mar a la altura de la Playa del Marjal. Se encuentra asfaltado.
- Lligallo del Pou: Alcanza el Lligallo del Mar al norte del Camping Estanet. Marca el límite entre las Playas del Marjal y del Estanet y se encuentra asfaltado.
- Lligallo del Río Sènia: Alcanza el Lligallo del Mar junto a la desembocadura del Sènia. Discurre paralelo al cauce por su margen izquierda y se encuentra asfaltado.

Así, la totalidad de las vías pecuarias existentes en el municipio son utilizadas actualmente como viales para tráfico rodado, por lo que ninguna de las actuaciones

previstas en el proyecto van a variar el actual uso de esta red y por tanto se ha detectado un impacto valorado como **no significativo**.

4.1.4.4.- Impactos sobre las Infraestructuras

Deterioro y alteración de las vías existentes. El acceso de la maquinaria y camiones a las zonas de obra tendrá lugar a través de la red de viales existentes en el municipio de Alcanar por lo que se ha detectado un impacto de baja magnitud relacionado con las molestias y deterioros que los movimientos de vehículos de obra puedan causar en dicha red. Sin embargo la escasa magnitud de estos movimientos y la temporalidad de los mismos hacen que este impacto sea considerado como de carácter **no significativo**.

4.2.- Fase de explotación

4.2.1.- Impactos sobre el Medio Geofísico

4.2.1.1.- Impactos sobre la Atmósfera

Afección a la calidad del aire. En fase de explotación tan solo podría valorarse el impacto que pueda ocasionar un incremento de la afluencia turística y como consecuencia el aumento del tráfico y por tanto de la contaminación atmosférica generada por el mismo. Se valora como **no significativo** ya que se trata de una afección muy puntual en los meses de verano.

Incremento de los niveles sonoros. Al igual que en el caso anterior, un aumento del tráfico lo que generará un aumento de los niveles sonoros en las inmediaciones de los mismos. Así mismo, el uso del paseo peatonal puede ocasionar molestias a las viviendas más próximas. El impacto se ha valorado como **no significativo** ya que al igual que en el caso anterior podría tener alguna incidencia en puntos concretos en los meses de verano.

4.2.1.2.- Impactos sobre la geomorfología

Protección contra la erosión.- En los tramos de costa en los que se han detectado problemas de erosión se han planteado actuaciones para minimizarla. Por tanto, se considera que el impacto es de magnitud y extensión media y de carácter **positivo**.

4.2.1.3.- Impactos sobre las Aguas

En la fase de explotación no se considera que las actuaciones propuestas ocasionen impactos ni sobre los cauces ni sobre la calidad de las aguas litorales.

4.2.2.- Impactos sobre el Medio Natural

4.2.2.1.- Impactos sobre la Vegetación

En la fase de explotación del proyecto el impacto sobre la vegetación es el relacionado con el ajardinamiento que se lleve a cabo, por lo que éste impacto ha sido definido como de magnitud y extensión medias y carácter **positivo**.

4.2.2.2.- Impactos sobre la Fauna

Al tratarse de una zona muy humanizada no se considera que las medidas propuestas en el proyecto vayan a generar impactos significativos sobre la fauna. Se ha valorado el impacto como no significativo.

4.2.2.3.- Impactos sobre los Espacios Naturales

En la zona existen tres Espacios Naturales: Desembocadura del río Sènia, Parque Natural del Delta del Ebro y La Sierra del Montsià. Ninguna de las actuaciones previstas tendrán afección sobre dichos espacios.

4.2.3.- Impactos sobre el Medio Perceptual

Visibilidad. La visibilidad de la zona afectada por el proyecto afecta a un área relativamente extensa que en gran parte se ve caracterizada por la presencia de fondos de carácter fuertemente antrópico junto a barreras visuales de origen artificial. Así, cada una de las unidades de paisaje desarrollarían una intervisibilidad diferente:

Tramo costero entre Les Cases y San Carles. Es la Unidad que presenta una menor intervisibilidad debido a la existencia de una elevada cantidad de volúmenes y líneas de carácter antrópico, con lo que **actuación es fácilmente integrable**

Además las actuaciones propuestas mejorarán el paisaje de la Unidad definida entre Les Cases y San Carles y facilitarán el acceso del público a la ribera de mar por lo que desde el punto de vista perceptual se ha valorado como un impacto de magnitud y extensión medias y carácter **positivo**.

4.2.4.- Impactos sobre el Medio Socioeconómico y Cultural

4.2.4.1.-Impactos sobre la población

Las actuaciones previstas generarán efectos positivos sobre la población que verá mejorado su entorno y facilitado el acceso al mar. El impacto sobre la población se ha valorado de extensión y magnitud media y carácter **positivo**.

4.2.4.2.- Impactos sobre las Actividades Económicas

La mejora del entorno que suponen las medidas propuestas y la facilidad para el acceso al mar repercutirá favorablemente en el sector turístico ocasionando una dinamización de la economía local en los sectores de comercio, hostelería y construcción. En consecuencia, la incidencia del proyecto desde el punto de vista de la economía se ha valorado como de magnitud y extensión altas y carácter **positivo**.

4.2.4.3.- Impactos sobre el Patrimonio

Afecciones a Vías Pecuarias. Según se indica en el inventario ambiental las vías pecuarias existentes se están utilizando como viales, aunque el paseo puede ocupar la zona final de las mismas las actuaciones de paseo en bici o peatonal no está en contra de los usos permitidos en las vías pecuarias. El impacto se ha valorado como **no significativo**.

4.2.4.4.- Impactos sobre las infraestructuras

Afecciones a las vías de comunicación. Las actuaciones previstas mejoran la comunicación a lo largo del litoral y el acceso al mismo. Por tanto, el impacto se ha valorado de magnitud y extensión media y carácter **positivo**.

5.- VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL PROYECTO

En las matrices de valoración cualitativa que figuran en las páginas siguientes se muestran los principales impactos ambientales que se producen en fase de construcción y en fase de explotación de las actuaciones proyectadas debidamente caracterizados y valorados. La valoración de cada interacción y sus posibles sinergias se han efectuado teniendo en cuenta la siguiente caracterización de efectos:

Característica	Impactos
Relación causa-efecto	Directo / Indirecto
Proyección en el espacio	Localizado / Extenso
Recuperación	Recuperable / Irrecuperable
Reversibilidad	Reversible / Irreversible
Proyección en el tiempo	Temporal / Permanente
Sinergia o Acumulación	Sí / No
Probabilidad de ocurrencia	Alta / Media / Baja
Significado	Positivo / Negativo
Necesidad de medida correctora	Sí / No
Dictamen	Admisible
	No admisible
	Admisible tras medida correctora
Valoración	No significativo
	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico

Tabla 1: Parámetros utilizados en la caracterización de impactos

Los resultados de la valoración realizada se muestran en las matrices de las páginas siguientes, especificando los impactos correspondientes a las fases de construcción y explotación. En resumen se puede ver lo siguiente:

Fase de Construcción

- Se han considerado todos los impactos ADMISIBLES.
- Son impactos MODERADOS los relacionados con la alteración de la calidad paisajística, el aumento de los niveles sonoros y las molestias a la población, especialmente las relacionadas con las expropiaciones necesarias.
- El resto de los impactos son COMPATIBLES los riesgos de erosión en la franja litoral, la afección a la vegetación existente, las molestias a la fauna, la intrusión visual de las obras y la potencial afección al patrimonio arqueológico.
- La activación de las actividades económicas que producirá la ejecución de las obras es valorada como POSITIVA.
- El resto de los impactos analizados han sido valorados como NO SIGNIFICATIVOS.

Fase de explotación

- Todos los impactos son ADMISIBLES.
- Son impactos POSITIVOS los relacionados con la protección contra la erosión, sobre la vegetación, medio perceptual, población, actividades económicas e infraestructuras.
- Se ha valorado como NO SIGNIFICATIVOS los impactos sobre la fauna y vías pecuarias, niveles sonoros y sobre la calidad del aire.

Valoración cualitativa de los principales impactos ambientales detectados. Fase de construcción		Caracterización de los impactos												Dictamen				Valoración						
		Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Sinergia, Acumulación	Temporal	Permanente	Localizado	Extenso	Recuperable	Irrecuperable	Reversible	Irreversible	Afecta a recursos protegidos	Precisa medidas prevent.-correct	Probabilidad de ocurrencia	Admisible	No admisible	No Significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
Atmósfera	Deterioro calidad del aire		●	●		No	●		●	●		●		No	Si	Alta	●		●					
	Aumento del nivel sonoro		●	●		Si	●			●	●		●	No	Si	Alta	●				●			
Geomorfología	Erosión y Pérdida de suelo		●		●	No		●	●		●	●		No	Si	Media	●			●				
Agua	Cauces		●	●		Si	●		●	●		●		No	Si	Baja	●		●					
	Aguas litorales		●	●		Si	●		●	●		●		No	Si	Baja	●		●					
Vegetación	Eliminación directa		●	●		No		●	●	●		●		No	Si	Alta	●			●				
	Alteración de la veg. circundante		●		●	No	●		●	●		●		No	Si	Baja	●		●					
Fauna	Molestias a la fauna		●		●	No	●		●	●		●		Si	Si	Baja	●			●				
	Eliminación de ejemplares		●	●		No		●	●		●		●	Si	No	Media	●		●					
Espacios Naturales Protegidos	Desembocadura río Sènia		●		●	No	●		●		●	●		Si	Si	Baja	●		●					
	Sierra del Montsià		●		●	No	●		●		●	●		Si	No	Baja	●		●					
	Parque Natural Delta del Ebro		●		●	No	●		●		●	●		Si	No	Baja	●		●					
Paisaje	Disminución de la calidad		●	●		Si	●			●	●		●	No	Si	Alta	●				●			
	Visibilidad		●	●		Si	●			●	●		●	No	Si	Alta	●			●				
Medio socioeconómico	Población		●	●		No		●	●		●	●		Si	Si	Alta	●				●			
	Actividades económicas	●		●	●	No	●		●					No										
Patrimonio Hist.- Artístico	Patrimonio		●		●	No	●		●		●		●	Si	Si	Baja	●			●				
	Vías pecuarias		●		●	Si	●			●		●		Si	No	Baja	●		●					
Infraestructuras	Afección vías de comunicación		●	●		No	●		●	●		●		No	Si	Media	●		●					

Valoración cualitativa de los principales impactos ambientales detectados. <i>Fase de explotación</i>		Caracterización de los impactos											Dictamen				Valoración							
		Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Sinergia, Acumulación	Temporal	Permanente	Localizado	Extenso	Recuperable	Irrecuperable	Reversible	Irreversible	Afecta a recursos protegidos	Precisa medidas prevent.-correct.	Probabilidad de ocurrencia	Admisible	No admisible	No significativo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
<i>Atmósfera</i>	Calidad del aire		●		●	No	●	●		●		●		No	No	Baja	●		●					
	Niveles sonoros		●		●	No	●	●		●		●		No	No	Baja	●		●					
Geomorfología	Erosión	●		●		No	●	●						No										
Vegetación	Afección a la vegetación	●		●		No	●	●						No										
Fauna	Afección a las comunidades		●	●		No	●	●		●		●		No	No	Baja	●		●					
Paisaje	Visibilidad	●		●		No	●		●					No										
Medio socioeconómico	Población	●		●		No	●		●					No										
	Actividades económicas	●			●	Sí	●	●						No										
Patrimonio	Vías pecuarias		●	●		No	●	●			●		●	Sí	No	Media	●		●					
Infraestructuras	Vías de comunicación	●		●		Sí	●	●						No										

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas preventivas y correctoras tienen por objeto prevenir y minimizar los impactos que la construcción y explotación del proyecto pueda generar en el medio. Según la legislación vigente, aquellos impactos que hayan sido valorados como moderados, severos o críticos deben contar con medidas correctoras que minimicen sus efectos. Por el contrario, para los impactos que hayan sido valorados como compatibles no es precisa la adopción de este tipo de medidas. A pesar de ello, y a fin de mejorar la integración ambiental del proyecto, se ha incluido algunas medidas preventivas y correctoras que permitan minimizar dichos impactos.

A continuación se describen las acciones que deberían ser contempladas en la redacción y ejecución de los Proyectos Definitivos que tengan lugar para el desarrollo de las actuaciones señaladas en el Anteproyecto analizado.

6.1.- Fase preoperacional

- Antes del comienzo de las obras habrán de definirse los caminos de obra a utilizar, las zonas de acopio, los parques de maquinaria y demás instalaciones necesarias para el desarrollo de las tareas de construcción. En ningún caso estas se situarán, ni siquiera de forma temporal, en las proximidades de los cauces permanentes o temporales del área de estudio, entre la línea de mar y la de deslinde, ni sobre las vías pecuarias existentes.

6.2.- Fase de construcción

6.2.1.- Medidas preventivas y correctoras de la contaminación atmosférica

El impacto producido sobre este factor ha sido valorado como **no significativo**. A pesar de ello:

- Con el fin de atenuar en lo posible las emisiones de contaminantes durante la fase de construcción que puedan incidir tanto en la calidad del aire como en la del agua, e indirectamente en la vegetación y la fauna, se deberá evitar el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales así como el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento para evitar el sobrevuelo de partículas y, de considerarlo necesario, se humectarán periódicamente las áreas de almacenamiento y depósito de materiales y se procederá al riego de caminos y zonas de movimiento y maquinaria si las condiciones de los mismos favoreciesen la generación de polvo.

6.2.2.- Medidas preventivas y correctoras de la contaminación acústica

El impacto producido sobre este factor ha sido definido como **moderado** debido a la existencia de obras en entornos urbanizados. Con la adopción de las siguientes medidas correctoras, el impacto pasaría a catalogarse como **compatible**.

- Se utilizará maquinaria de construcción que cumpla las Directivas de la CE en cuanto a niveles de ruido, y se realizará un uso y mantenimiento adecuado de la misma con el fin de reducir al máximo los niveles sonoros (evitar aceleraciones fuertes) y las emisiones de partículas.
- Se deberá evitar el tráfico y los trabajos en horario nocturno.

6.2.3.- Medidas preventivas y correctoras de la erosión y pérdida de suelo

Este impacto ha sido valorado como **compatible**, por lo que no precisaría de medidas preventivas o correctoras:

- La Dirección de Obra comprobará que las zonas de obra establecidas corresponden a las designadas en Proyecto y determinará la idoneidad de las mismas. Si se considerase necesario para una menor afección al medio se designarían nuevas zonas para dichas tareas.
- Se minimizarán las superficies de acopio de materiales.

6.2.4.- Medidas preventivas y correctoras de la alteración en la calidad del agua

El impacto producido sobre este factor ha sido valorado como **no significativo**. A pesar de ello:

- La maquinaria se revisará periódicamente para evitar derrames, y las labores de mantenimiento de las mismas (lavados, cambios de aceite, reparaciones) no se realizarán en las zonas de actuación sino en cualquiera de los talleres existentes en la comarca.
- Para prevenir que sólidos en suspensión alcancen los cauces se realizará una adecuada gestión con los materiales procedentes de los movimientos de tierras, tal y como se especifica en puntos anteriores.

6.2.5.- Medidas preventivas y correctoras de las afecciones al medio biótico

Los impactos producidos sobre este factor han sido definidos como **compatibles**.

- No se realizará ningún tipo de actuación en la zona de la desembocadura del Sènia.
- Respecto a los paseos de tránsito, se efectuarán considerando como premisa la minimización de afecciones a la vegetación existente, pues esta constituye una herramienta de lucha contra la erosión, mejora la integración paisajística y la aceptación pública de los paseos y minimiza los gastos de ajardinamiento posterior. Así, se tenderá a la ubicación de éstos sobre los senderos y caminos ya existentes. Es preferible la ocupación de los terrenos adyacentes a la nave de acuicultura como solución en dicho tramo del paseo de tránsito.

6.2.6.- Medidas preventivas y correctoras del impacto paisajístico

El impacto paisajístico ha sido valorado como **moderado**, y por lo tanto, necesita una serie de medidas correctoras que palien sus efectos. La adopción de las medidas siguientes reducirá su catalogación a **compatible**.

- En el caso ajardinamientos, éstos deberán diseñarse de forma que las especies sean las adecuadas para los sustratos existentes en la zona y que requieran poco mantenimiento.
- En este caso, en los Pliegos de Condiciones se impondrán periodos de garantía para la implantación de la vegetación no inferiores a dos años.
- A fin de que la adecuación paisajística de los Proyectos Definitivos sea efectiva y teniendo en cuenta el lento crecimiento de las especies vegetales, las plantaciones deberán ubicarse lo antes posible en el cronograma de la actuación y en todo caso deberán estar terminadas con anterioridad a la recepción de las obras.

6.2.7.- Medidas preventivas y correctoras de la afección a la Población

Los impactos sobre este factor han sido valorados como **moderados**, especialmente en lo relacionado con las expropiaciones necesarias. Así:

- A fin de minimizar los perjuicios que estas pudieran ocasionar se deberá tratar de llegar a acuerdos pactados en todos y cada uno de los casos. En estos acuerdos deberán participar los particulares afectados, las autoridades municipales y la Delegación de Costas.

6.2.8.- Medidas preventivas y correctoras de la afección al Patrimonio

Los impactos sobre este factor han sido valorados como **compatibles** tras la adopción de la siguiente medida:

- Teniendo en cuenta que podrían aparecer restos históricos, arqueológicos o paleontológicos en el transcurso de la ejecución del Proyecto, si tuviese lugar este hecho se paralizarán las obras en la zona afectada y se pondrá el hallazgo en conocimiento de las autoridades competentes, que dictaminarán la forma correcta de actuación.

6.2.9.- Medidas preventivas y correctoras de la afección a infraestructuras existentes

El impacto sobre este factor ha sido valorado como **no significativo**, pero de forma preventiva se recomienda la siguiente medida:

- Se evitará en lo posible el tránsito y concentración de maquinaria y camiones en las vías públicas existentes para interferir lo menos posible en el tráfico normal de las mismas y prevenir su deterioro.

6.3.- Fase explotación

Como se indicaba al comienzo del capítulo según la legislación vigente, aquellos impactos que hayan sido valorados como moderados, severos o críticos deben contar con medidas correctoras que minimicen sus efectos. Por el contrario, para los impactos que hayan sido valorados como compatibles o no significativos no precisan la adopción de este tipo de medidas. A pesar de ello, y a fin de mejorar la integración ambiental del proyecto, se han incluido algunas medidas preventivas y correctoras que permitan minimizar dichos impactos:

- La iluminación deberá en todo momento ajustarse a lo prescrito en la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno. Esta Ley en su artículo 6d establece “la prohibición de la iluminación de grandes extensiones de playa o de costa, excepto por razones de seguridad, en caso de emergencia o en los casos en que sea determinado por vía reglamentaria, en atención a los usos del alumbrado.
- Se deberá realizar una labor de vigilancia y mantenimiento de las obras de protección contra erosión, asimismo se vigilará si existen problemas de erosión en otros puntos no detectados con anterioridad para tomar las medidas necesarias.

7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental define el proceso de control y seguimiento de los aspectos medioambientales del Proyecto. Su objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprende básicamente cuatro objetivos:

- Cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental
- Determinación de las afecciones reales.
- Seguimiento directo de los trabajos de construcción así como la explotación y abandono de la instalación.
- Cumplimiento de las prescripciones de protección del medio previstas en el capítulo “Medidas Preventivas y Correctoras” del Estudio de Impacto Ambiental.

Se debería llevar un Libro de Registro de Seguimiento Ambiental, en el que los responsables del cumplimiento de cada uno de los puntos del presente Plan de Vigilancia Ambiental anotarán las fechas y duración de cada una de las actividades incluidas en el mismo, la descripción detallada de dichas actividades (incluyendo los resultados y las incidencias registradas) y los costes de las operaciones efectuadas. Dicho Registro estará disponible en todo momento para consulta de la Consejería de Medio Ambiente. La información contenida en el Libro Registro tendría carácter confidencial, según se indica en el artículo 30 del Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental.

Se llevarán a cabo una serie de procesos de control y seguimiento que se han agrupado en las dos fases del Proyecto: construcción y explotación.

7.1.- Fase de construcción

- Se comprobará que las obras responden al respectivo Proyecto, evaluándose en su caso las implicaciones ambientales de cualquier modificación.
- Se realizará seguimiento medioambiental de las obras de manera que se garantice que ésta se realiza de acuerdo con lo indicado en el apartado correspondiente de medidas preventivas y correctas en construcción.
- Se comprobará que los viales de acceso están perfectamente delimitados y corresponden a los previamente definidos.
- Se comprobará que el Parque de maquinaria y las zonas de acopios están en los lugares previamente definidos.

- Se vigilará que la gestión de los residuos de obra generados sea en todo momento la adecuada.
- Se hará un control específico de todas aquellas actuaciones que implican riesgo de vertidos.
- Se comprobará que, una vez terminadas las obras son retirados los materiales sobrantes de obra y restaurados los servicios afectados.
- Se comprobará la correcta realización de todas las tareas relacionadas con la restauración paisajística y la implantación de cubierta vegetal.

7.2.- Fase de construcción de explotación

- Vigilancia de la evolución de la vegetación plantada para mitigar el impacto paisajístico.
- Se efectuarán inspecciones periódicas de las plantaciones y siembras efectuadas tanto en las zonas perimetrales como en las zonas ajardinadas. Se llevará a cabo reposición de marras en las revegetaciones que lo necesiten.
- Se efectuará un seguimiento de la explotación del sistema de iluminación a fin de intervenir cuando sea necesario minorizar la contaminación lumínica y el derroche energético producidos por la pérdida de orientación de alguna de las luminarias o por problemas en el funcionamiento de temporizadores y reductores-estabilizadores de potencia.

7.3.- Elaboración de in informes

- Deberá presentarse un informe al final de la ejecución de las obras y, anualmente, desde la fecha de la Declaración de Impacto y durante dos años, un informe sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ARBOLES	1
2.1.- <i>Ceratonia siliqua</i>	1
2.2.- <i>Cupressus macrocarpa</i>	2
2.3.- <i>Eucalyptus robusta</i>	3
2.4.- <i>Lagunaria patersonii</i>	3
2.5.- <i>Pinus halepensis</i>	4
2.6.- <i>Pinus pinaster</i>	5
3.- PALMERAS	6
3.1.- <i>Washingtonia filifera</i>	6
3.2.- <i>Phoenix dactylifera</i>	7
3.3.- <i>Chamaerops humilis</i>	8
4.- PLANTAS HERBÁCEAS	8
4.1.- <i>Asteriscus maritimus</i>	8
4.2.- <i>Santolina chamaecyparrus</i>	9
5.- ARBUSTOS	10
5.1.- <i>Atriplex halimus</i>	10
5.2.- <i>Juniperus communis</i>	10
5.3.- <i>Myoporum acuminatum</i>	11
5.4.- <i>Pistacia lentiscus</i>	12
5.5.- <i>Pittosporum tobira</i>	13
5.6.- <i>Rosmarinus officinalis</i>	13
5.7.- <i>Tamarix</i>	14

6.- PLANTAS SUCULENTAS	15
7.- VEGETACIÓN EXSTENTE	17
7.1- <i>Olea europaea</i>	17
7.2- <i>Araucaria</i>	18
7.3- <i>Jazmín</i>	19

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende presentar los distintos tipos de vegetación que se han seleccionado para instalar en el paseo marítimo de Alcanar.

La vegetación es un elemento de grandes posibilidades estéticas que contribuye de forma determinante en la mejora del entorno, y más en un entorno tan auténtico como el que uno se encuentra en la zona donde se va a ubicar el nuevo paseo. Sin embargo, se debe prever que la implantación de vegetación requiere un gasto en mantenimiento, que puede reducirse considerablemente con una selección adecuada de la especie.

La distribución de los elementos vegetales en el territorio puede apreciarse en el plano 14

La vegetación que presenta este anejo se divide en 5 grandes grupos:

- Árboles
- Palmeras
- Pantas herbáceas
- Arbustos
- Plantas suculentas

Además en la parte final se presentan las especies que ya forman parte del paisaje y de las que no se va a plantar ningún ejemplar nuevo.

2.- ARBOLES

2.1.- *Ceratonia siliqua*

El algarrobo (*Ceratonia siliqua*) es un árbol de la familia de las fabáceas. Es originario de la zona mediterránea de Europa. Otras especies de árboles neotropicales también reciben el nombre de algarrobo posiblemente por tener vainas coriáceas: *Hymenaea courbaril* L. en Colombia, *Prosopis sp.* en Argentina y *Prosopis pallida* en Perú; las últimas pertenecen a la subfamilia de las cesalpinóideas.

El algarrobo alcanza los 15 m de altura; es de follaje perenne. Tiene hojas pinnadas de color verde oscuro y flores pequeñas, rojas y apétalas. El fruto la algarroba es una vaina coriácea de color castaño oscuro, de 1 a 3 dm de longitud, que contiene una pulpa gomosa de sabor dulce y agradable que rodea las semillas. Las vainas son comestibles y se usan como forraje.

Las semillas, de tamaño y peso notoriamente uniformes, fueron el patrón original del quilate, la unidad de peso utilizada en joyería. El algarrobo es originario de la región mediterránea pero se cultiva también en otras zonas cálidas. También es un árbol que no necesita mucha agua para crecer ni para vivir normal.



Figura 1: detalles de un Ceratonia siliqua

2.2.- *Cupressus macrocarpa*

El ciprés de California (*Cupressus macrocarpa*) es un árbol originario del suroeste de los EE. UU. Es de copa ancha y abovedada, llegando a alcanzar los 30 m. Pequeñas hojas escamiformes, de color verde oscuro, bastante gruesas y de ápice obtuso no punzante. Corteza rojiza muy agrietada. Estróbilos femeninos y masculinos, los primeros de 4 cm, redondeados y verdes que tornan a púrpura al madurar, y los segundos de 5 cm igualmente redondeados y amarillos.



Figura 2: detalle de un Cupressus macrocarpa

2.3.- *Eucalyptus robusta*

Eucalyptus robusta, eucalipto robusto, es una especie botánica de árbol australiano de madera dura; endémico de Nueva Gales del Sur, Queensland. Es común su plantación para madera en Australia, Sudáfrica, Sudamérica.

Su fuste alcanza los 30 m; madera pesada (cerca de 850 kg/m³), muy dura, texturada, razonablemente apta para trabajar. Para construcción (tablas, vigas), paneles, botes. Bien cotizada para pisos y muebles debido a su rico color miel oscura.

Se adapta a muchos tipos de climas y fue introducida en muchos climas tropicales, subtropicales y templados cálidos

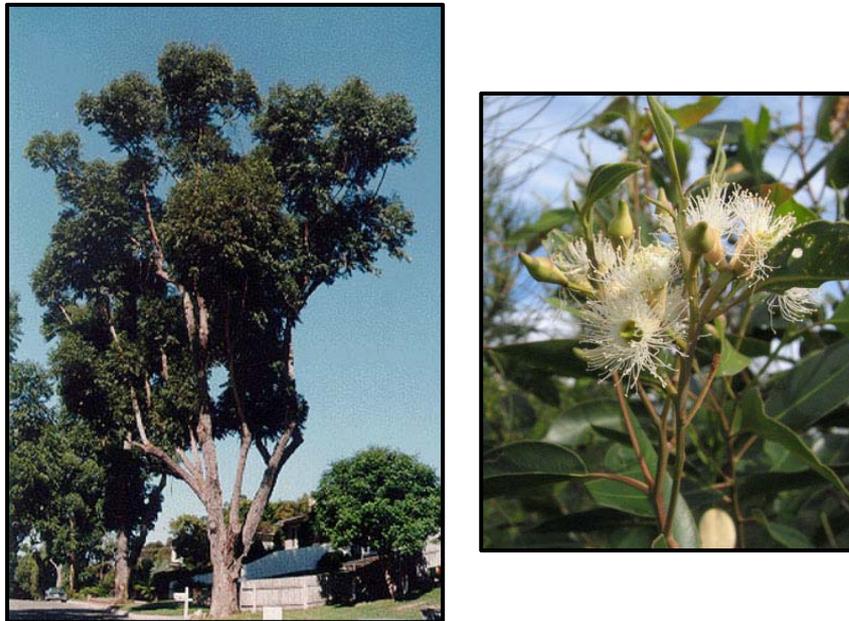


Figura 3: detalles de un *Eucalyptus robusta*

2.4.- *Lagunaria patersonii*

Lagunaria patersonii es una especie de plantas de flores perteneciente a la familia Malvaceae. Es una planta endémica de Australia de la Isla de Lord Howe y la Isla Norfolk y parte de la costa de Queensland. Se ha extendido a muchas partes del mundo. Fue nombrado en honor del botánico español Andrés Laguna, médico del Papa Julio III.

Lagunaria patersonii, es conocida como "árbol pirámide". Sus semillas son cápsulas con pelos irritantes.



Figura 4: detalles de un *Lagunaria patersonii*

2.5.- *Pinus halepensis*

El pino carrasco o pincarrasco (*Pinus halepensis*) es un árbol de la familia Pinaceae, género *Pinus*, también conocido como pino de Alepo o pino blanco, de hoja perenne en forma de aguja. Puede alcanzar los 20 m de altura. Tronco macizo y tortuoso, de corteza gris rojizo y copa irregular. Estróbilos rojizos de forma oval de unos 10 cm de longitud. Muy resistente a la aridez.

Está presente en bosques secos, de tipo mediterráneo, de Europa y Asia occidental y África del norte. Ha sido llevado también para utilizar su madera a África y otros continentes, donde ha entrado en competencia con la vegetación local. También se le utiliza en la producción de resina.

Crece, por lo general, a bajas cotas entre el nivel del mar y los 200 m, aunque en el sur de España puede alcanzar los 1000 m.



Figura 5: detalles de un *Pinus halepensis*

2.6.- *Pinus pinaster*

El Pino Rodeno, también llamado Pino Resinero, Pino Marítimo o pino negral (no confundir con el *pinus nigra*), se extiende por toda España y Portugal, Sur de Francia, toda Italia, y Marruecos de Sur a Norte, con pequeñas poblaciones en Argelia y Malta, aunque posiblemente introducidas por el hombre. Generalmente entre el nivel del mar y unos 800 metros, aunque en el Sur de Marruecos se puede encontrar hasta los 2000 m.

Es un árbol de mediano tamaño 20 a 35 metros, de 1,2 m de tronco, excepcionalmente alcanza hasta 1,8 m, con frecuencia enroscado en la base. De corteza rojo anaranjada, gruesa y profundamente agrietada sobre todo en la base. Copa irregular y abierta. Las acículas se encuentran en pares, son gruesas y largas, de 12 a 22 cm de largo, de azul verdoso a amarillo verdoso. Las piñas son cónicas de 10 a 20 cm de largo y 4 a 6 cm de ancho cuando están cerradas. Verdes al principio para pasar a un marrón rojizo a los 24 meses que abren ensanchando hasta unos 8 o 12 cm de ancho. Los piñones son de 8 a 10 mm con un ala de 20 a 25 mm que dispersa el viento.



Figura 6: detalles de un *Pinus pinaster*

3.- PALMERAS

3.1.- *Washingtonia filifera*

Washingtonia filifera es, junto con *Phoenix canariensis* y *Phoenix dactylifera*, una de las principales especies de palmera que se utilizan para la jardinería en climas mediterráneos.

Su origen viene de las áreas subdesérticas de California. En condiciones buenas para su crecimiento, alcanzan hasta 23 metros de alto (algunas incluso 30 m). Su nombre hace honor a George Washington, el primer presidente de los Estados Unidos.

Las condiciones ideales son los veranos calurosos, pero en invierno tiene una relativa resistencia al frío, ya que puede soportar heladas de corta duración de hasta 10 grados bajo cero.

Sus principales características diferenciadoras respecto al género *Phoenix* es que tienen hojas palmadas y el tronco mucho más delgado y alto (más de 15 metros).



Figura 7: detalle de una *Washingtonia filifera*

3.2.- *Phoenix dactylifera*

Phoenix dactylifera, la *palma datilera* o *palmera real*, es una palmera frutal cuyo fruto es el dátil, oriunda del Norte de África y oeste de Asia. Esta especie es una de las más notables del género *Phoenix*, que cuenta con otras quince, distribuidas desde Canarias, pasando por el norte de África y el Sur de Asia, hasta el Extremo Oriente.

Es una palmera dioica de tronco único o ramificado en su base, de 20 m de altura y 30 a 40 cm de anchura, cubierto con los restos de las hojas viejas. Hojas pinnadas, de 6 a 7 m de longitud, con folíolos de unos 45 cm de longitud, de color glauco. Inflorescencia muy ramificada naciendo de entre las hojas. Flores masculinas de color crema, y femeninas amarillas. Frutos oblongo-ovoides, de 3 a 9 cm de longitud, de color naranja, con pulpa carnosa y dulce.



Figura 8: detalle de una *Phoenix dactylifera*

3.3.- *Chamaerops humilis*

Chamaerops humilis, llamado palmito o palmitera, es la única planta nativa de Europa de la familia de las palmeras y la única especie del género *Chamaerops*. Extensamente cultivada por todo el litoral mediterráneo español, los cogollos tiernos se consumen, aunque no es un producto comercializado. Se distribuye por las regiones secas a lo largo de la costa mediterránea, desde Italia hacia el oeste, pero excluyendo a Francia. Es abundante en las costas mediterráneas de España, sobre todo en las de Andalucía. En la provincia de Almería crece de forma natural en la Sierra de Cabo de Gata, donde es una de sus especies más características.

La mayoría de los pies se levantan poco del suelo, pero los que crecen sin estorbos desarrollan troncos recios, frecuentemente sinuosos y cubiertos de fibras inicialmente negruzcas, los cuales pueden alcanzar 6, 7 y hasta 9 metros de altura, y alrededor de cuya base se producen característicamente renuevos. Sus hojas son de limbo redondeado, palmatisecto, de 80 o más centímetros de diámetro, con 12 a 15 folíolos puntiagudos, frecuentemente bífidos, creciendo erguidas cada una sobre un pecíolo delgado y espinoso, tan largo como el limbo



Figura 9: detalle de una *Chamaerops humilis*

4.- PLANTAS HERBÁCEAS

4.1.- *Asteriscus maritimus*

Asteriscus maritimus es una planta herbácea perenne, adaptada a las zonas semiáridas del piso termomediterráneo, de la familia de las compuestas o Asteraceae. De 2-20 cm de alto, áspera, vellosa, más o menos erecta, de base leñosa, frecuentemente con muchas ramas, arbustiva, con ramas tendidas ascendentes y cubriendo grandes superficies. Hojas alternas, pecioladas, lanceoladas-espátuladas, de hasta 3 cm de largo y 1 cm de ancho, uninervadas, de vello hirsuto.



Figura 10: detalle de una *Asteriscus maritimus*

4.2.- *Santolina chamaecyparissus*

El abrotano hembra (*Santolina chamaecyparissus*) es una especie de subarbusto o planta herbácea, perteneciente a la familia de las Asteráceas.

También es conocido como cipresilla, hierba lombriguera, boja, guardarropa, manzanillera, ontina de cabezuelas y té de Aragón. Se cultiva por sus propiedades medicinales o con fines ornamentales.

Posee numerosos tallos delgados sobre el que crecen hojas de color verde grisáceo, estrechas, lineales, divididas, carnosas y aromáticas. desprenden un intenso olor aromático que recuerda a la manzanilla, aunque algo desagradable. En lo alto brotan cabezuelas hemisféricas con flores tubulosas de color amarillo. Su altura puede oscilar entre los 20 y 70 cm. Su fruto es cuadrangular



Figura 11: detalle de una *Santolina chamaecyparissus*

5.- ARBUSTOS

5.1.- *Atriplex halimus*

Atriplex halimus (alimo) es una especie botánica de arbusto forrajero en la familia de las Chenopodiaceae, nativa de Europa.

Es muy tolerante a sequía, y cultivada como forrajera, y crece en suelos muy alcalinos y salinos. Además, es útil para valorizar áreas degradadas debido a mejorar la fitomasa del suelo. Crece de 5 a 25 dm de altura. Hojas perennes siempreverdes, con un característico grisáceo plateado.

Tiene alto contenido en sales, luego es una planta que arde mal. Sería aconsejable introducirla en zonas de alto riesgo de incendio. Por otro lado, recubre físicamente el combustible, aislándolo del aire con las cenizas de la quema de las sales minerales que la componen

Resiste heladas de -10 °C; y se desarrolla bien en lugares secos. Es muy tolerante a sal, siendo óptimo para jardines costeros, y se lo poda en primavera o verano; tiene fácil germinación.



Figura 12: detalle de un *Atriplex halimus*

5.2.- *Juniperus communis*

Juniperus communis, el enebro, es la planta leñosa de más amplia distribución: se extiende desde las frías regiones del hemisferio norte hasta las zonas montañosas árticas a 30° de latitud N en Norteamérica, Europa y Asia.

El *Juniperus communis* es un arbusto de 1 ó 2 metros de altura de lento desarrollo que, creciendo en condiciones óptimas, forma un arbolito de dimensiones algo mayores (ocasionalmente puede llegar a los 10 metros). Sus hojas, con forma de aguja y reunidas en espirales de tres son de color verde y presentan una única banda estomatal blanca en la cara exterior. Acabadas en ápice puntiagudo de cierta dureza.

Es un árbol dioico, por lo que las plantas se separan en miembros femeninos y masculinos. Las flores aparecen en primavera y las femeninas fructifican en otoño. Los frutos son conos en forma de baya esférica de entre 4 a 12 mm. de diámetro, de color verde grisáceo que al madurar, al cabo de 18 meses, pasan al negro púrpuro con una pátina cerosa de color azulado. Normalmente tienen 3 (en ocasiones 6) escamas carnosas fusionadas y en cada escama una única semilla, éstas son dispersadas por los pájaros al ingerirlas. Los conos masculinos son amarillos, de 2-3 mm de largo y caen tan pronto liberan el polen entre marzo y abril.



Figura 13: detalle de un *Juniperus communis*

5.3.- *Myoporum acuminatum*

El Siempreverde, *Myoporum acuminatum*, es un arbusto de la familia de las Myoporaceae. Su origen se sitúa en Australia.

Este vegetal es un arbusto o pequeño arbolillo, de 1 a 4,5 m de altura, aunque se le suele ver cultivado como arbusto o seto, en ocasiones se pueden observar ejemplares arbóreos. Tienen un crecimiento muy rápido y e mantiene verde todo el año y tiene la copa redondeada con numerosas ramas.



Figura 14: detalle de un *Myoporum acuminatum*

5.4.- *Pistacia lentiscus*

El lentisco o mata charneca (*Pistacia lentiscus*) es una especie de fanerógama perteneciente a la familia Anacardiaceae.

Se trata de un arbusto o arbolito dioico (pie de macho y hembra separados), siempre verde de 1 a 5 m de altura, con un fuerte olor a resina, que crece en los matorrales secos y pedregosos de la Europa mediterránea. Hojas alternas, coriáceas y compuestas paripinnadas (sin foliolo terminal) con 3 o 6 foliolos de un verde intenso.

Presenta flores muy pequeñas, las masculinas con 5 estambres, las femeninas con estilo trífidio. El fruto es una drupa, primero roja y más tarde negra al madurar, de unos 4 mm de diámetro. En la época clásica se empleó como goma de mascar; de su látex se elabora una goma aromática llamada almáciga o mástique, usada en medicina odontológica y para hacer barnices. También se utiliza para aromatizar licores. Se le ha introducido como ornamental en México, donde se ha naturalizado y se le ve con frecuencia en zonas suburbanas y principalmente en zonas semiáridas donde el régimen de lluvias de verano contrario al del clima mediterráneo de donde es originario no le perjudica.



Figura 15: detalle de un *Pistacia lentiscus*

5.5.- *Pittosporum tobira*

Pittosporum tobira es una especie de la familia Pittosporaceae. Arbusto de hasta 7 m de alto. Hojas agrupadas en los extremos de las ramas, simples, desde oblongas a espatuladas, con el ápice redondeado o escotado, lampiñas, lisas, con el nervio medio bien marcado como una raya amarilla en el haz, coriáceas, con el haz verde oscuro y brillante y más claras por el envés. Inflorescencias en cimas corimbiformes, con los pedicelos pubescentes. Flores aromáticas.

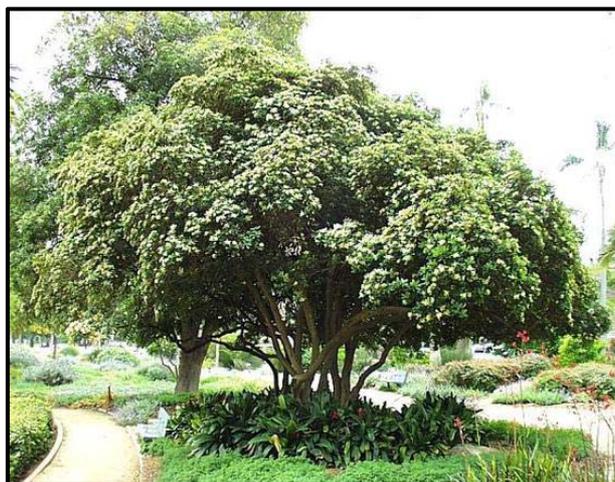


Figura 16: detalle de un *Pittosporum tobira*

5.6.- *Rosmarinus officinalis*

Rosmarinus officinalis, el romero, es una especie del género *Rosmarinus* cuyo hábitat natural es la región mediterránea del sur de Europa, norte de África y también en

Asia Menor. En España se halla en la mayor parte de Cataluña, hasta los Pirineos en Aragón y Navarra, Castilla-La Mancha, Castilla-León, La Rioja, Madrid, Murcia, Extremadura, en las zonas montañosas de la Comunidad Valenciana, Andalucía e islas Baleares. Es muy poco frecuente en puntos del norte o noroeste de la península.

El romero es un arbusto leñoso de hojas perennes muy ramificado, puede llegar a medir 2 metros de altura. Lo encontramos de color verde todo el año, con tallos jóvenes borrosos (aunque la borra se pierde al crecer) y tallos añosos de color rojizo y con la corteza resquebrajada.

Las hojas, pequeñas y muy abundantes, presentan forma linear. Son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos.



Figura 17: detalle de un *Rosmarinus officinalis*

5.7.- *Tamarix*

El género *Tamarix* (tamarisco) comprende 60 spp. de fanerógamas, de la familia Tamaricaceae, nativas de áreas más secas de Eurasia y África.

Pueden ser arbustos caducifolios o perennifolios, o pequeños árboles entre 1 y 15 m de altura, formando densas arboledas o matas. El más grande, *Tamarix aphylla*, es un árbol perenne que puede alcanzar 15 m de alto.

Generalmente pueden vivir en suelos salinos, tolerando hasta 15.000 ppm de sal CINA soluble, y tolerar álcalis.

Se caracterizan por ramas finas y follaje gris verdoso. La corteza de las ramas jóvenes es lisa y rojiza parda. Con la edad, se hacen pardo púrpura, y rugosas. Las hojas

de 1 a 2 mm de longitud, solapadas unas con otras. Frecuentemente están incrustadas con secreciones de sal. Las flores de rosas a blancas aparecen en densas masas de 5 a 10 cm de long. en las puntas de las ramas, entre la primavera y el verano, mientras algunas otras spp. (e.g. *T. aphylla*) florecen en invierno.



Figura 18: detalle de un *Tamarix*

6.- PLANTAS SUCULENTAS

Suculentas

Las plantas suculentas o crasas son aquellas en las que la raíz, el tallo o las hojas se han engrosado para permitir el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en las plantas normales. Esta adaptación les permite mantener reservas de líquido durante períodos prolongados, y sobrevivir así en entornos áridos y secos que otras plantas encuentran inhabitables. El ejemplo más típico de suculencia es el de los cactus, en los que el tallo contiene una gruesa capa de tejido parenquimático; pero existen varias otras familias vegetales que presentan el mismo fenómeno. Las suculentas no están genéticamente relacionadas entre sí, sino que han desarrollado independientemente rasgos similares en un proceso de evolución convergente.

La adaptación de las suculentas les permite colonizar entornos áridos o en los que la captación de agua se halla limitada, en los que reciben poca competencia por parte de otras especies vegetales y en los que los herbívoros son escasos. Para posibilitar la captación de la escasa humedad presente en el ambiente, muchas suculentas son pubescentes, es decir, presentan una superficie cubierta de pelillos que retienen el rocío matutino. Otras técnicas empleadas para maximizar la retención de la humedad son la reducción de la superficie en comparación con el volumen de la planta, limitando el

número de ramificaciones y la longitud de las mismas, así como el desarrollo de recubrimientos pruinosos en la superficie de hojas y tallos.

Las plantas suculentas que se colocaran en el paseo son:

Agave:



Figura 19 : detalle de un Agave

Lampranthus coccineus:



Figura 20: detalle de un Lampranthus coccineus

Sendum sexaculari:



Figura 21: detalle de un *Sendum sexaculari*

Portulaca:



Figura 22: detalle de un *Portulaca*

7.- VEGETACIÓN EXSTENTE

7.1- *Olea europaea*

Olivo (nombre científico, *Olea europaea* L.), árbol perennifolio, longevo, que puede alcanzar hasta 15 m de altura, con copa ancha y tronco grueso, retorcido y a menudo muy corto. Corteza finamente fisurada, de color gris o plateado. Hojas opuestas, de 2 a 8 cm de largo, lanceoladas con el ápice ligeramente puntiagudo, enteras, coriáceas, glabras y verde gris oscuras por el haz, más pálidas y densamente

escamosas por el envés, más o menos sésiles o con un peciolo muy corto. Flores bisexuales o polígamas, en panículas axilares multifloras, con corola blanca. El fruto, la aceituna, es una drupa succulenta y muy oleosa de 1 a 3,5 cm de largo, ovoide o algo globosa, verde al principio, que precisa de un año para adquirir un color negro-morado en su plena madurez. Periodo de floración comprendido entre mayo y julio, su periodo de fructificación comprendido entre septiembre y diciembre. De este fruto se obtiene un aceite muy apreciado en gastronomía, véase aceite de oliva.

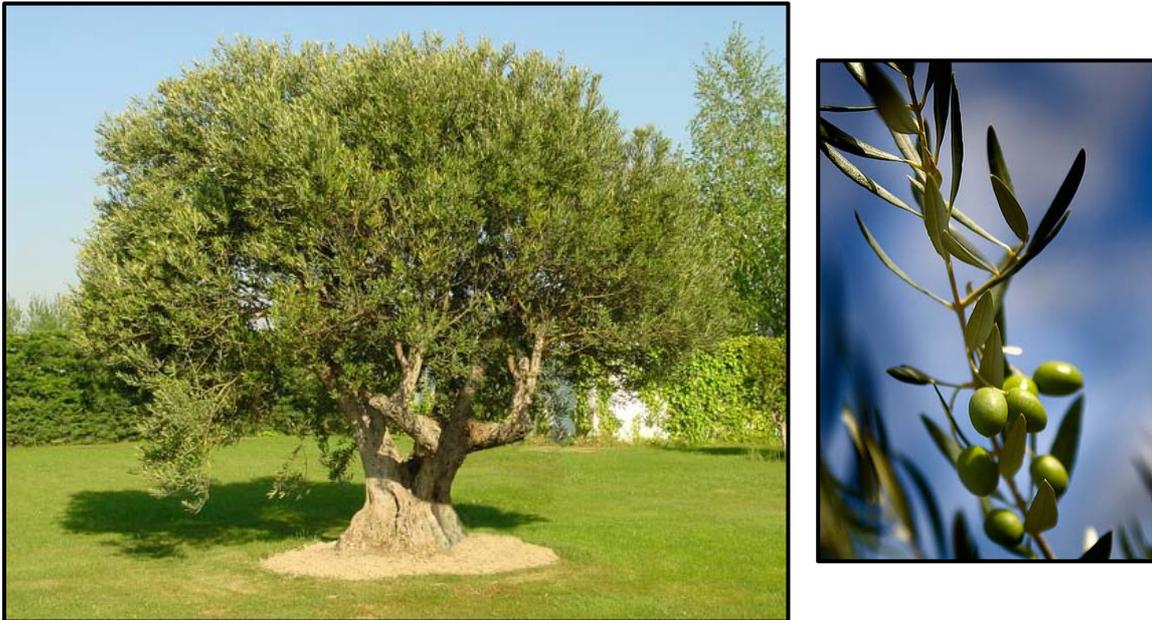


Figura 23: detalles de un *Olea europaea*

7.2- *Araucaria*

Araucaria es un género de coníferas de la familia Araucariaceae. Hay 19 especies en el género, con una distribución repartida en el hemisferio austral.

Se encuentran en bosque con una afinidad para los sitios expuestos. Estos árboles columnados son fósiles vivientes, de la edad Mesozoica. Los expedientes fósiles demuestran que el género también estuvo antes en el hemisferio norte hasta el final del período Cretáceo.

Son principalmente árboles grandes con un vástago erguido masivo, alcanzando una altura de 30-80 m. Las ramas horizontales, que se separan y se cubren con las hojas coriáceas o aciculares.

En unas especies, las hojas son de formato estrecho y lanceoladas, traslapándose apenas, en otros son amplias y planas, y se traslapan ampliamente. Los árboles son

sobre todo dioicos, con los conos masculinos y femeninos encontrados en árboles separados.



Figura 24: detalles de un *Araucaria*

7.3- Jazmín

El jazmín es un arbusto del género *Jasminum*, con alrededor de 300 especies. Es oriundo de las regiones tropicales y subtropicales del Viejo Mundo y es ampliamente cultivado. La mayoría de las especies crecen como trepadoras sobre otras plantas o guiadas sobre estructuras.

Las flores del jazmín, comúnmente blancas -si bien hay algunas especies amarillas-, poseen a menudo un dulce e intenso aroma. Estas plantas se cultivan principalmente por sus flores, en el jardín, como planta de interior o para flor cortada. Duración de la flor: 24 horas. Dos horas antes de abrirse el capullo se puede coger y hacer biznagas. Muy apreciadas en Andalucía. Las biznagas se hacen poniendo cada capullo en las ramas secas de una planta silvestre, llamada "sombrellita". Esta biznaga una vez elaborada se pincha sobre una penca que los biznagueros portan en la palma de la mano ofreciéndolas en los restaurantes por la noche.



Figura 25: detalle de un Jazmín

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- MOBILIRIO	1
2.1.- Bancos	1
2.2.- Papeleras	2
2.3.- Aparcabicicletas	2
2.4.- Duchas	3
2.5.- Lavapiés	3
2.6.- Conjunto multijuego	4
2.7.- Tobogán infantil	4
2.8.- Muelle balancín	5
2.9.- Balancín infantil	5
2.10.- Trepador	6
2.11.- Columpio	6
2.12.- Pista de petanca	7
2.13.- Pista de ping pong	7
3.- PLANOS	7

1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es analizar uno de los aspectos del proyecto que no corresponden propiamente a la obra civil, como es el mobiliario y que sin embargo es preciso definir para considerar una obra urbanística como completa.

Se ha procurado integrar el mobiliario en el entorno, para crear un espacio estéticamente agradable y a la vez lo más funcional posible y así atraer al mayor número de usuarios posibles.

Se excluyen de este anejo las farolas, pues aun pudiéndose considerar como parte del mobiliario se han tratado en el anejo referente a la iluminación del paseo.

2.- MOBILIRIO

2.1.-Bancos

Los bancos son modelo Escofet Sit banco, de hormigón armado de color gris granítico, de 1.640, 510 y 350 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo.



Figura 1: Bancos del modelo escogido para este proyecto

2.2.- Papeleras

Papelera cilíndrica de acero corten modelo Escofet Morella bin, acabado oxidado y barnizado, de 50 l de capacidad y 35 kg de peso, soportadas por una columna de sección T



Figura 2: Ejemplo de papelera

2.3.- Aparcabicicletas

Aparcabicicletas de madera modelo Isaba IS-6B09 o similar, de pino tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 2500 mm de longitud, 800 de anchura y 400 de altura máxima.



Figura 3: Ejemplo de aparcabicicletas

2.4.- Duchas

Ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.



Figura 4: Ejemplo de ducha

2.5.- Lavapiés

Lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.



Figura 5: Ejemplo de lavapiés

2.6.- Conjunto multijuego

Conjunto multijuego infantil modelo Isaba IS-2P11ST Parque Miramar sin techo, compuesto de 1 torre de 1.68 m, 1 torre de 0.93 m, 1 mostrador con banco, 1 tobogán de 3.85 m de longitud, 1 escalera entre torres, 1 rampa de cuerdas, 1 malla de cuerdas y 1 rocódromo, cuyos materiales son madera tratada en autoclave, tobogán de poliéster y fibra de vidrio, tornillería electrogalvanizada, cuerdas de polipropileno con alma de acero, barras de plástico extrusionado, tableros de polietileno, presas de resina con tratamiento antidesgaste, según planos.



Figura 6: Ejemplo de conjunto multijuego

2.7.- Tobogán infantil

Tobogán infantil modelo Isaba IS-1P05 mini o similar compuesto de 1 Torre de 0.95 m de altura de suelo con plataforma y juegos, 1 Escalera de peldaño redondo con protecciones laterales en paneles de colores, 1 Techo de 4 aguas de poliéster y fibra de vidrio, 1 Juego de peces, banco y mostrador, 1 Tobogán de poliéster y fibra de vidrio y paneles de colores, cuyos materiales son madera de pino tratada en autoclave, tableros fenólicos marinos con lacado especial para exteriores, tobogán y techo de poliéster y fibra de vidrio y tornillería electrogalvanizada, según planos.



Figura 7: Ejemplo de tobogán infantil

2.8.- Muelle balancín

- Muelle balancín modelo Isaba IS-3M01 Foca, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.

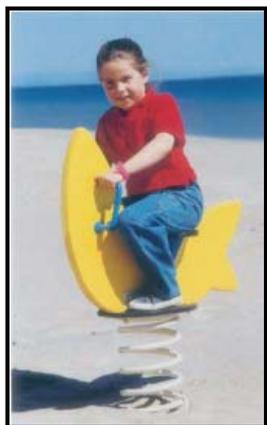


Figura 8: Ejemplo de foca



Figura 9: Ejemplo de avión

- Muelle balancín modelo Isaba IS-3M03 Avión, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.

2.9.- Balancín infantil

Balancín infantil de madera modelo Isaba IS-4S09 o similar, de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 7.50 x 3.50 m con una altura máxima de ascenso de 0.97 m, compuesto de 1 tronco de 0.14 m de diámetro, 2 Neumáticos y 2 ejes centrales, según planos.



Figura 10: Ejemplo de balancín infantil

2.10.- Trepador

Trepador para juego infantil modelo Isaba IS-5S09 Rocódromo o similar, de madera tratada en autoclave, herraje electrogalvanizado y presas de resina con tratamiento antidesgaste, con una superficie del conjunto de 3.45 x 1.74 m y una altura total de 2.75 m, para 10 usuarios, según planos.



Figura 11: Ejemplo de trepador

2.11.- Columpio

Columpio biplaza de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada.



Figura 12: Ejemplo de columpio

2.12.- Pista de petanca

Pista de petanca de dimensiones 12,10 m x 3,10 m.



Figura 13: Ejemplo de pista de petanca

2.13.- Pista de ping pong

Pista de ping pong de dimensiones 2.74 x 1.52 m en planta y 0.76 m de altura.



Figura 14: Ejemplo de de pista de ping pong

3.- PLANOS

ÍNDICE

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	1
1.1.- Descripción de la obra	1
2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
4.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	3
5.- ACCESOS A LAS OBRA	3
6.- CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS	3
7.- NÚMERO PREVISTO DE OPERARIOS	3
8.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	4
8.1.- Estudio evaluativo de riesgos potencialmente existentes	4
8.1.1.- Demoliciones	4
8.1.2.- Colocación de escollera	4
8.1.3.- Regeneración de playa	5
8.1.4.- Movimientos de tierras y pavimentaciones	6
8.1.5.- Plantaciones	7
8.1.6.- Riesgos de daños a terceros	7
8.2.- Detección de factores causales de tales riesgos	8
8.3.- Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo	8
8.3.1.- Demoliciones	8
8.3.2.- Colocación de escollera	9
8.3.3.- Regeneración de playas	11
8.3.4.- Excavación en zanjas, pozos y cimientos	11
8.3.5.- Movimientos de tierras y pavimentaciones	14

8.3.6.- Obras de hormigón	15
8.3.7.- Plantaciones	17
9.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	18
9.1.- Dotaciones necesarias de las protecciones individuales	18
9.2.- Dotaciones necesarias de las protecciones colectivas	18
10.- MAQUINARIA	19
10.1.- Maquinaria terrestre	19
10.2.- Elementos flotantes	27
10.3.- Máquinas-herramientas	29
10.4.- Herramientas manuales	31
11.- INSTALACIONES PROVINCIONALES DE OBRA	33
11.1.- Instalaciones para uso del personal	33
11.2.- Instalación eléctrica	35
11.3.- Instalaciones de agua de abastecimiento y saneamiento	38
11.4.- Instalación contra incendios	38
11.5.- Instalación para la asistencia sanitaria	39
12.- SEÑALIZACIÓN	39
13.- CIRCULACIÓN EN LA OBRA	40
14.- TRABAJOS NOCTURNOS	41
15.- FORMACIÓN	41
16.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUT	42
17.- LIBRO DE INCIDENCIAS	42
18.- DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUT	43

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

El presente proyecto contempla la construcción de un Paseo Marítimo en la costa del Término Municipal de Alcanar, en Tarragona, el cual actualmente presenta una zona de paso débilmente marcada o inexistente, con lo que se creará un nuevo paseo a base de sendas peatonales y para bicicletas y se mejoraran los pasos tanto de peatones como de vehículos para acceder a las playas rehabilitadas, creando además una zona reglamentada de aparcamiento frente a ella.

El trazado del paseo tiene un eminente carácter natural, por cuanto ese es todavía el carácter prevalente en la costa considerada. Así, se formaliza en dos sendas, peatonal y ciclista, cada una de las cuales responde a su función en cuanto a materiales y trazado: en “sauló” ambas, alternándose con zonas pavimentadas con hormigón peinado en correspondencia de zonas más urbanizadas o, en el caso del carril bicicleta, cuando la pendiente aumenta, con el consiguiente peligro de la creación de escorrentías que podrían lavar y erosionar el sendero.

1.1.- Descripción de la obra

- **DEMOLICIONES:** Vallados. Soleras de hormigón y asfálticas. Muretes de mampostería. Muretes de contención de hormigón. Viejo Hotel y bungalows en estado de ruina, en zona de tránsito según Ley de Costas.
- **CONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES:** Se construirán dos espigones perpendiculares a la playa, uno de 40 metros y otro de 180.
- **REGENERACIÓN DE PLAYA:** Se aportará la grava necesaria para dotar a las playas de la zona de la anchura necesaria, según proyecto. Los áridos son procedentes de la cantera de Masdenverge.
- **MOVIMIENTOS DE TIERRA:** Los movimientos de tierras necesarios son los propios de la excavación para el pilotaje de las pasarelas, los terraplenados del vial de nueva construcción y de los parkings para llegar a la cota deseada y los movimientos de tierra tanto de desmonte como terraplenado del paseo para la cote en su trazado longitudinal, y la creación de dunas en la playa de la cementera.
- **PAVIMENTOS.** Los pavimentos usados en el presente proyecto son:
 - Pavimento de piedra natural de Uldecona, flameada y con abujardado fino
 - Pavimento de “sauló”.
 - Pavimento de hormigón

- Pavimento de adoquín autoblocante (aparcamientos)
- Aglomerado asfáltico.

- MUROS DE MAMPOSTERÍA: De dos tipologías: de mampostería de piedra natural de Uldecona para los muros de altura hasta un metro, con revestimiento de mampostería de piedra natural de Uldecona los muros de contención en hormigón armado.

- MUROS DE HORMIGÓN ARMADO: Se realizarán diversos muros en hormigón armado, de alturas variables, sobretodo en la zona de la Playa de la Cementera, debido a los grandes desniveles presentes en la unión con la base del espigón del puerto; irán siempre revestidos en mampostería de piedra natural.

- PLANTACIÓN: Se plantarán diversas especies descritas en el proyecto, principalmente como estabilizadoras de los taludes y dunas artificiales previstas, junto a una manta fijadora de fibra de coco natural, mientras otras especies actualmente sobre el trazado serán trasladadas, según las directrices del nuevo trazado, esencialmente palmeras.

- MOBILIARIO URBANO:
 - Zonas de juegos
 - Bancos
 - Papeleras
 - Duchas

2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de Seguridad y Salud para el “*Proyecto de paseo marítimo y regeneración de costa en el T.M. de Alcanar (Tarragona)*” ha sido redactado por el mismo autor del Proyecto.

3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud establece durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. y de las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 162/97, de 24 de octubre, por el cual se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

4.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

La duración prevista para la ejecución de la obra es de 18 meses.

5.- ACCESOS A LAS OBRAS

Las obras proyectadas están desarrolladas en las proximidades de las vías de comunicación existentes, razón por la cual, aunque los caminos sean de baja intensidad de tráfico, los accesos son múltiples y de muy variadas características. Ello representa por una parte unos accesos rápidos, y generalmente no congestionados.

6.- CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS

Los centros hospitalarios y centros de salud más próximos:

7.- NÚMERO PREVISTO DE OPERARIOS

Se prevé un número de operarios máximo de 30.

Descripción de oficios a intervenir:

- Encargado
- Capataz
- Oficial de 1ª
- Oficial de 2ª
- Peón
- Peón especializado

8.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

La redacción del Estudio de Seguridad y Salud en cuanto a riesgos más frecuentes y acciones preventivas durante el proceso constructivo, se realiza teniendo en cuenta las principales unidades de obra del presente Proyecto, de acuerdo con la descripción realizada en la Memoria.

8.1.- Estudio evaluativo de riesgos potencialmente existentes

Los riesgos presentes en cada fase, elemento o unidad de obra del proceso constructivo serán los siguientes:

8.1.1.- Demoliciones

Caídas de personas a distinto nivel
Caídas de personas al mismo nivel
Caída de objetos por desplome
Caída de objetos
Pisadas sobre objetos
Golpes contra objetos inmóviles
Golpes con objetos o herramientas.
Golpes con elementos móviles de máquinas.-
Proyección de fragmentos o partículas.
Sobreesfuerzos.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
Exposición a radiaciones.
Explosiones.
Incendios.
Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
Enfermedades causadas por agentes químicos.
Enfermedades causadas por agentes físicos

8.1.2.- Colocación de escollera

Temporales.
Ruido ambiental.
Hundimiento o vuelco de grúa, barcas, gánguil o cualquier otra embarcación.

Colisiones o interferencias con otras embarcaciones.
Ahogamiento de personas por caídas al mar.
Caídas de personas en las cubiertas de embarcaciones al mismo o a distinto nivel.
Caída de las piezas de escollera durante su manipulación.
Accidentes derivados de la rotura de algún elemento de la maquinaria.
Golpes con objetos o elementos de las máquinas.
Vertido al mar de combustible, aceite u otras sustancias.
Accidentes derivados del trabajo a la intemperie en zona costera.

8.1.3.- Regeneración de playa

Temporales.
Caídas de operarios al mar.
Atropellos de personas.
Aterramientos de personas o máquinas durante las maniobras de descarga del material.
Interferencias entre vehículos.
Vuelco de máquinas.
Colisiones entre vehículos y máquinas.
Accidentes derivados de la rotura de algún elemento de la maquinaria.
Ruido ambiental.
Generación de polvo y disminución de la visibilidad.
Proyección de partículas a los ojos.
Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos y de escasa visibilidad.
Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.
Caídas de material al mismo o distinto nivel.
Caída de las máquinas al interior de zanjas o al mar por rebasar las distancias mínimas de seguridad.
Accidentes derivados del trabajo a la intemperie en zona costera.
Desprendimiento de tierras.
Inundaciones.
Ruido ambiental.
Atropellos de personas.
Atrapamientos de personas durante las maniobras de la maquinaria.
Interferencias entre vehículos.
Colisiones entre vehículos y máquinas.
Accidentes derivados de la rotura de algún elemento de la maquinaria.
Caídas de operarios al mismo nivel o al interior de la zanja.
Caída de material u objetos al interior de la zanja.
Caída de las máquinas al interior de zanjas por rebasar las distancias de seguridad.

8.1.4.- Movimientos de tierras y pavimentaciones

Atropellos de personas.

Interferencias entre vehículos.

Siniestros por exceso de carga en vehículos.

Vuelco de vehículos.

Colisiones entre vehículos y máquinas.

Accidentes derivados de la rotura de algún elemento de la maquinaria.

Aterramientos de personas durante las maniobras de descarga del material.

Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.

Caídas de material al mismo o distinto nivel.

Caída de máquinas a las zanjas por rebasar las distancias de seguridad.

Ruido ambiental.

Proyección de partículas a los ojos.

Generación de polvo y disminución de la visibilidad.

Accidentes por conducción de vehículos en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

Accidentes por conducción de vehículos en terrenos encharcados.

Vibraciones.

Desprendimiento de apilamientos.

Caídas del encofrado.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Cortes y heridas en manos y pies.

Sobreesfuerzos.

Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.

Caídas de material al mismo o distinto nivel.

Cortes y heridas en manos y pies.

Aplastamiento en carga y descarga.

Aplastamiento en montaje.

Tropiezos y caídas al caminar sobre armaduras.

Caídas a distinto nivel.

Rotura de redondos.

Sobreesfuerzos.

Atravesamiento por armaduras.

Hundimiento de encofrados.

Corrimiento de tierras.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Proyección de partículas y salpicaduras de hormigón.

Contactos con el hormigón.

Dermatitis y alergias por el contacto repetido con la pasta de cemento.

Electrocución por corte del cable de alimentación de los vibradores.

Golpes y cortes.

Heridas en manos y pies.

Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
Atrapamientos de personas por maquinaria y/o material.
Atropellos de personas.
Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.
Caídas de material al mismo o distinto nivel.
Vuelco de vehículos.
Interferencias entre vehículos.
Colisiones entre vehículos y máquinas.
Accidentes derivados de la rotura de algún elemento de la maquinaria.
Ruido ambiental.
Vibraciones.
Generación de polvo.

8.1.5.- Plantaciones

Temporales.
Pisadas sobre objetos punzantes.
Golpes y cortes.
Heridas en manos y pies.
Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
Atrapamientos de personas por maquinaria y/o material.
Atropellos de personas.
Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.
Caídas de material al mismo o distinto nivel.
Vuelco de vehículos.
Interferencias entre vehículos.
Colisiones entre vehículos y máquinas.
Accidentes derivados de la rotura de algún elemento de la maquinaria.
Ruido ambiental.
Vibraciones.
Generación de polvo.

8.1.6.- Riesgos de daños a terceros

Derivados de la proximidad de la circulación de vehículos de transporte pesado por carreteras públicas.
Derivados del transporte por carretera de la arena.
Derivados de la existencia de curiosos, bañistas y pequeñas embarcaciones.

8.2.- Detección de factores causales de tales riesgos

Las causas que pueden originar los diferentes riesgos en las distintas unidades de obra son las siguientes:

Falta de previsión meteorológica.

Falta de análisis del tipo de terreno y sus características.

Maquinaria en malas condiciones de uso o estado de conservación.

Deficiente mantenimiento y estado de instalaciones.

Deficiente conservación y estado de los materiales.

Escasez de medios auxiliares.

Incumplimiento de las normas de seguridad en obra.

Incumplimiento de los límites de velocidad, de la señalización viaria y de la específica de obra.

Permanencia indebida dentro del área de trabajo de las máquinas.

Falta de organización en los tajos.

Inicio de las maniobras con brusquedad.

Deficiente formación de los trabajadores.

Ausencia de equipos de protección colectiva.

Escaso empleo de equipos de protección individual.

Escasa señalización de la obra y malos accesos.

8.3.- Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo

8.3.1.- Demoliciones

El personal encargado de la realización de esta actividad debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlas con la mayor seguridad posible.

El edificio se rodeará de una valla según la ordenanza municipal, en el caso de invadir la calzada se deberá pedir permiso al Ayuntamiento, y se señalizará convenientemente con señales de seguridad vial.

Siempre que fuere preciso se complementará la medida anterior con la colocación de marquesinas, redes u otros dispositivos equivalentes para evitar el riesgo de caída de objetos fuera del solar.

Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo, debidamente protegidos con marquesinas, etc.

El orden de demolición se realizará, en general, de arriba hacia abajo y del tal forma que la demolición se realice al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Si aparecen grietas en el edificio contiguo se apuntalará y consolidará si fuese necesario.

En el caso de una edificación adosada a otras, al demoler, será conveniente dejar algunos muros perpendiculares a las edificaciones colindantes a modo de contrafuerte, hasta comprobar que no ha sido afectada su estabilidad o hasta que se restituya.

En todo trabajo con riesgo de caída a distinto nivel, de más de 2,5 metros, el operario utilizará cinturones anticaída anclados a puntos fijos o a anclajes móviles, guiados por sirgas o cables en posición horizontal, convenientemente anclados en ambos extremos.

Cuando se trabaja sobre un muro, que sólo tenga un piso a un lado y en el otro lado la altura sea superior a 6 metros, se instalará en esta cara un andamio o dispositivo equivalente para evitar la caída de los trabajadores.

Si el muro es aislado, sin piso en ninguna de las dos caras, y de altura superior a 6 metros, se establecerá un andamio por las dos caras, si bien el derribo debe hacerse generalmente tirando los escombros hacia el interior del edificio que se esté demoliendo.

Ningún operario deberá colocarse encima de un muro a derribar que tenga menos de 35 m. de espesor.

En el caso de zonas de paso del edificio fuera del área de demolición, se procurará instalar las correspondientes barandillas de seguridad en los perímetros de huecos tanto horizontales como verticales.

Una vez realizada la demolición, se debe hacer una revisión general de la edificación contigua para observar las lesiones que hayan podido surgir debido al derribo.

Debe dejarse el solar limpio de todo escombros para poder iniciar los trabajos de construcción del nuevo edificio.

8.3.2.- Colocación de escollera

Se llevará a cabo una previsión meteorológica adecuada y una vigilancia continua del estado del mar con el fin de prever la llegada de temporales.

En caso de temporal se cesarán todos los trabajos de colocación de piezas de escollera y la maquinaria será puesta a resguardo.

Existirá un control permanente del posicionamiento de las embarcaciones con el fin de evitar interferencias y colisiones durante la navegación.

Todo el personal encargado de dirigir las operaciones de colocación de escolleras será especialista en estos trabajos.

Estará prohibido sobrecargar las embarcaciones por encima de la carga máxima admisible, la cual figurará en un cartel perfectamente visible.

El lugar donde se realizan los vertidos tendrá tres zonas debidamente delimitadas y balizadas:

Zona de espera.

Zona de maniobras.

Zona de vertidos.

Todo puesto de trabajo situado a bordo de un artefacto flotante tendrá, salvo que sea imposible, un dispositivo de protección fija, o colocada provisionalmente durante la ejecución de los trabajos, que evite las caídas al agua de los trabajadores.

Se controlará la posición de todo el personal embarcado, especialmente durante la ejecución de trabajos nocturnos.

Si los trabajos se realizan en horas nocturnas, la zona estará debidamente iluminada con focos exteriores, conectados a cuadros protegidos por disyuntores diferenciales.

Se debe impedir que el cuerpo de una persona pueda bascular por encima de los elementos de protección, y también que pueda deslizar por debajo de ellos, por lo que se dispondrán tres hileras de cables metálicos a modo de barandilla.

Las zonas de circulación y de trabajo estarán libres de obstáculos susceptibles de provocar caídas.

Las superficies de las zonas de paso y de trabajo serán antideslizantes. Se aplicará un material de revestimiento apropiado, que deberá mantenerse limpio y en buen estado.

Deben preverse soluciones para que las superficies grasientas no constituyan un riesgo de caída, y se tomarán precauciones especiales en caso de nieve o hielo.

Cuando no sea fácil el paso desde tierra a la embarcación, se dispondrá una pasarela sólida como elemento de unión, dotada de barandillas y rodapiés.

Se aplicarán todas las normas de seguridad relativas a elementos flotantes

8.3.3.- Regeneración de playas

Se llevará a cabo una previsión meteorológica adecuada y una vigilancia continua del estado del mar con el fin de prever la llegada de temporales.

Se cesarán los trabajos en caso de temporal y se pondrá a resguardo la maquinaria.

Será obligatoria la señalización y el balizamiento de la zona afectada por las obras, tanto diurna como nocturna, así como una correcta iluminación del tajo en todo momento.

Debe preverse y señalizarse el área necesaria para la maniobrabilidad de las máquinas así como la zona destinada a la descarga de la arena de aportación, y prohibirse la estancia de personas en el interior de estas zonas cuando las máquinas estén en movimiento o cuando se esté descargando el material.

Todas las máquinas en movimiento tendrán activadas señales acústicas y luminosas.

La circulación de personas y de máquinas estará restringida a los caminos señalizados al efecto.

En las entradas y salidas de la obra se avisará a los transeúntes y al tráfico rodado del paso de vehículos de transporte pesado y maquinaria de obra.

Se cumplirán las normas de funcionamiento específicas de cada máquina y aplicarán todas las normas de seguridad relativas a maquinaria

8.3.4.- Excavación en zanjas, pozos y cimientos

Todo el personal encargado de llevar a cabo las operaciones de excavación en zanjas y cimientos tendrá formación adecuada para la realización de tales trabajos.

Se cesarán los trabajos en caso de temporal y se pondrá a resguardo la maquinaria.

Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán vallas fijas o móviles que se iluminarán cada 10 m con puntas de luz portátiles.

Las vallas distarán no menos de 1 m del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea el paso de vehículos.

En caso de interferir la zanja caminos de tránsito peatonal, se colocarán pasarelas a distancias no superiores de 50 m.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal a la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja y a no menos de 4 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde de la zanja y a un sólo lado.

En las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

Las zanjas de más de 1,50 m de profundidad, estarán provistas de escalera metálica, que rebasará 1 m sobre el nivel superior del corte. Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y las bocas de los pozos con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a 2 m se podrá instalar una señalización de peligro de los siguientes tipos:

Línea de yeso o cal situada a 2 m del borde de la zanja.

Línea de señalización formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.

Si los trabajos necesitan iluminación, ésta se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán protectores de intemperie.

Se efectuará inmediatamente el achique de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Se establecerá un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de las zanjas en caso de emergencia.

Se emplearán elementos destinados a contener el empuje de las tierras en las excavaciones en zanjas, pozos o cimentaciones, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Independientemente del sistema de sostenimiento que vaya a ser empleado en la obra, se cumplirán las siguientes condiciones:

Las entibaciones soportarán las acciones descritas anteriormente y permitirán su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de las mismas estén correctamente soportadas.

Eliminarán el riesgo de asientos inadmisibles en las edificaciones próximas.

Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra.

La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas o peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca.

Cuando se coloquen entibaciones a más de 1,50 m, éstas deberán sobrepasar como mínimo 20 cm el nivel superficial del terreno y 75 cm en el borde superior de laderas.

Las conducciones que interfieren en la zanja, en caso de no poderse desviar, se apuntalarán convenientemente de forma que se garantice totalmente su funcionamiento y no pueda existir ningún riesgo de rotura o caída que pueda afectar a los operarios que estén trabajando dentro de la zanja.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, extremando las precauciones después de interrupciones del trabajo por temporales alteraciones atmosféricas.

Se cumplirán las normas de funcionamiento específicas de cada máquina y aplicarán todas las normas de seguridad relativas a maquinaria (ver apartado 1.5.).

Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados del borde de la zanja para evitar su accidental caída y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.

Cuando se trate de compresores portátiles, si estos se colocan en el interior de la zanja se habilitarán las medidas necesarias para la evacuación de los gases fuera de la misma.

8.3.5.- Movimientos de tierras y pavimentaciones

Todo el personal que maneje los camiones, dúmperes, extendedoras o compactadores, será especialista en el manejo de estos vehículos.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático.

Se señalizarán los accesos a la vía pública por medio de señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro: salida de camiones” y “stop”.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.

La velocidad de los vehículos estará limitada a 30 km/h con un cartel a la entrada del tajo.

El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de los vehículos y máquinas será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% en tramos rectos, ni del 8% en tramos curvos.

El lugar donde se realizan los vertidos tendrá tres zonas debidamente delimitadas:

Zona de espera.

Zona de maniobras (que estará debidamente protegida; si la maniobra se realiza en el borde, se dispondrán topes adecuados).

Zona de vertidos.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

En la zona donde se realicen los vertidos habrá un operario con misión de dirigir las distintas maniobras, al que se denominará “arrimador de camiones”.

El piso de la zona de maniobras y de vertido estará lo más nivelado posible.

Existirá un peón de limpieza de trayecto, cuya misión será mantener el camino de circulación libre de piedras que puedan caer de los camiones. Este operario irá obligatoriamente y en todo momento, provisto de chaleco reflectante, casco de protección y botas de puntera reforzada.

Se instalarán en los bordes de los terraplenes de vertido sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Estará prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, la cual figurará en un cartel perfectamente visible.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión para evitar las polvaredas.

Estará prohibida la estancia de operarios en un radio inferior a 5 m en torno a las compactadoras en funcionamiento, así como su colocación detrás de los camiones que transportan el material a obra.

Todos los vehículos empleados en esta obra para las operaciones de relleno y compactación irán provistos de sirena automática de marcha atrás.

Las zonas de extendido del material se mantendrán limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

En caso de trabajos nocturnos, se dispondrá de alumbrado suficiente, conectado a un cuadro debidamente protegido con disyuntores diferenciales, toma de tierra general, toma de tierra de carcasa de focos y bases de madera.

Se cumplirán las normas de funcionamiento específicas de cada máquina y aplicarán todas las normas de seguridad relativas a maquinaria (ver apartado 1.5.).

Se establecerán a lo largo de los tajos letreros divulgativos y de señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro, vuelco, colisión, atropello, etc.).

8.3.6.- Obras de hormigón

Todo el personal encargado de llevar a cabo las operaciones de hormigonado tendrá experiencia previa y formación adecuada para la realización de tales trabajos.

Los operarios manipularán cuidadosamente el material con el fin de evitar salpicaduras, entrar en contacto directo con el hormigón, verter material al mar, o realizar sobreesfuerzos durante la puesta en obra por posturas inadecuadas.

En caso de temporal se cesarán todos los trabajos de hormigonado y la maquinaria será puesta a resguardo.

Se procederá al mantenimiento diario de la maquinaria empleada.

Se señalizarán los accesos a la vía pública por medio de señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro: salida de camiones” y “stop”.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los camiones hormigonera en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.

Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigoneras en evitación de vuelcos, a una distancia mínima de 2 m del punto de vertido.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que se pueda enganchar el mosquetón de los cinturones de seguridad de los operarios que ejecutan el hormigonado.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre la zona a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tabloncillos trabados con 60 cm de anchura.

Para evitar la caída de objetos y personal, se colocará un sistema continuo de fondo de encofrado.

Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm de ancho desde las que se ejecutarán los trabajos de vibrado.

Para evitar la electrocución de operarios por corte del cable de alimentación de los vibradores, se hará un guiado seguro y balizado de los cables de alimentación, asegurando su correcto aislamiento.

Se cumplirán las normas de funcionamiento específicas de cada máquina y aplicarán todas las normas de seguridad relativas a maquinaria.

Vertido de hormigón mediante cubos

Estará prohibido cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalizarán mediante trazos en el suelo, cuerda de banderolas o cinta, las zonas batidas por el cubo de hormigonado.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará, exclusivamente, accionando la palanca para ello.

Se procurará no golpear con el cubo a los encofrados.

Del cubo penderán cabos guía para ayudar al correcto posicionamiento de vertido.

Estará prohibido guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo

El personal encargado del manejo de la bomba estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigida por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y presiones internas.

8.3.7.- Plantaciones

Se cesarán los trabajos en caso de temporal y se pondrá a resguardo la maquinaria.

Se procederá al mantenimiento diario de la maquinaria empleada.

Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.

Todos los huecos estarán protegidos y señalizados.

Se señalizará adecuadamente la zona de obras.

Se definirán zonas de peligrosidad de 5 m alrededor de la zona de trabajo de las máquinas.

Todo el personal encargado de llevar a cabo las operaciones de montaje de estructuras de madera tendrá formación adecuada para la realización de tales trabajos.

Se cumplirán las normas de funcionamiento específicas de cada máquina y se aplicarán todas las normas de seguridad relativas a maquinaria (ver apartado 1.5.).

9.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

9.1.- Dotaciones necesarias de las protecciones individuales

Los equipos de protección individual necesarios para las diferentes actividades que conforman la obra serán los siguientes:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes impermeables.
- Chalecos de tela reflectante.
- Chalecos salvavidas.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipolvo y anti-impactos.
- Gafas antipolvo antiempañables.
- Mascarillas antipolvo con filtros recambiables.
- Protectores auditivos.
- Tapones anti-ruido de silicona.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o PVC).
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón antilumbago, antivibratorio.
- Faja elástica antivibratoria.
- Cinturón especial de cuero con compartimentos que funcione como portaherramientas.
- Botas de seguridad homologadas.
- Botas de goma (o PVC) impermeables.
- Botas dieléctricas.
- Botas con plantilla anticlavo.

9.2.- Dotaciones necesarias de las protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva a emplear en las diferentes actividades serán:

- Señales de advertencia en obra.

- Señales de obligatoriedad en obra.
- Señalización vial.
- Pasarelas para los peatones.
- Escaleras.
- Topes para vehículos.
- Tableros resistentes, redes, mallas, o elementos equivalentes.
- Boyas de balizamiento marino.
- Balizas y señalización luminosa.
- Barandillas.
- Vallas.
- Cordón de balizamiento.
- Banderolas.
- Conos.
- Dispositivos anticaídas.
- Salvavidas.
- Entibación según profundidad.
- Achicadores o bombas.
- Banquetas y alfombras aislantes de la electricidad.
- Extintores manuales.
- Equipo de salvamento marítimo.

10. - MAQUINARIA

10.1.- Maquinaria terrestre

Riesgos generales más frecuentes

- Atropellos y atrapamientos del personal de obra debido a:
- Inicios bruscos de maniobras.
- Falta de señalización en las zonas de trabajo.
- Permanencia indebida del personal dentro de la zona de acción de las máquinas.
- Ausencia de resguardo para los elementos móviles de la maquinaria.
- Colisiones entre máquinas o con elementos fijos de obra por falta de visibilidad.
- Vuelcos de la máquina en tránsito o al efectuar sus maniobras específicas.

-Ruidos y vibraciones.

-Polvo ambiental.

-Caída del material desde la cuchara en el caso de palas cargadoras y retroexcavadoras.

Normas básicas de seguridad aplicables a la maquinaria en general

En prevención de los riesgos por fallo mecánico, se empleará en obra maquinaria que tenga al día el libro de mantenimiento y se revisará ésta con periodicidad con el fin de garantizar su buen estado y correcto funcionamiento.

Se dispondrá de maquinistas competentes, cualificados y autorizados para el manejo de la maquinaria.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir su posible desgaste.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras de acceso se han de conservar en buenas condiciones.

El ajuste del asiento de la cabina de la máquina se adecuará a la altura del maquinista.

Se emplearán boquillas de conexión automática para inflar los neumáticos.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No se tratarán de hacer ajustes, reparaciones u operaciones de mantenimiento cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

Estará prohibido el transporte de personas en las máquinas. Asimismo, se prohíbe estar en cabina a cualquier persona que no sea el maquinista mientras la máquina esté en funcionamiento.

Estará prohibida la permanencia de personas en el área de trabajo de las máquinas.

Estará prohibido que el maquinista abandone la cabina estando el motor en marcha o la máquina cargada.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad cuando la abandonen en el interior de la obra.

La batería quedará desconectada y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo, por descanso u otra causa. Antes de abandonar la máquina, el conductor dejará puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente.

No se fumará durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Los tanques de almacenamiento de combustible de la maquinaria estarán homologados para tal fin, se señalarán convenientemente y se ubicarán en zonas apartadas a los tajos de trabajo.

No se almacenarán dentro de la cabina, latas de aceite, gasóleo o gasolina de repuesto, ni trapos aceitosos u otros materiales combustibles, debiendo ser todos ellos almacenados en lugar seguro.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en puntos de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

Los vehículos deben ser conducidos con prudencia, sobre todo en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, y cuando vayan en marcha atrás. Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático o por hundimiento del terreno, lo cual podría originar el vuelco de la máquina, conllevado esto graves riesgos para el personal.

La maquinaria utilizada en esta obra estará dotada de una póliza de seguros con responsabilidad civil ilimitada.

Protecciones personales generales

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de protección. Protección auditiva.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.

-Botas de seguridad homologadas. (El maquinista limpiará el barro adherido a su calzado para evitar que sus pies resbalen sobre los pedales).

Protecciones colectivas generales

-Cabinas insonorizadas.

-Asientos anatómicos en cabina.

-Señales ópticas y acústicas de marcha atrás en los vehículos.

-Señalización adecuada de las zonas de peligrosidad durante las maniobras de la maquinaria.

Pala Cargadora

Normas básicas de seguridad aplicables a la pala cargadora:

-El peso del material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo del peso considerado como seguro para el vehículo.

-Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.

-Las palas cargadoras circularán con la cuchara plegada.

-Durante los períodos de parada, la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, la batería desconectada, se quitará la llave y el freno de aparcamiento estará puesto. En ningún caso se abandonará la máquina con la cuchara en alto.

-Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para evitar caídas imprevistas.

-No se utilizará la cuchara para transportar personas o materiales.

Grúas

-Ninguna grúa será cargada con más peso de lo que especifica el cuadro de capacidades nominales de carga, excepto para los fines de las pruebas.

-Solamente se deben manejar cargas de acuerdo a la tabla de capacidad del equipo.

-Cuando se realice un levantamiento, la superficie sobre la cual se opera la grúa deberá ser estable y firme.

- La grúa no deberá tener más de 1 grado de inclinación.
- Antes de realizar un levantamiento crítico, el operador será responsable de planificar los procedimientos a seguir y los documentará en un formato de plan de izado.
- El operador no abandonará los controles mientras que la carga esté suspendida.
- Si la carga debe permanecer suspendida por un período considerable de tiempo, el operador deberá evitar que el tambor gire en la dirección del descenso, activando el freno.
- Los frenos de izado de la pluma se fijarán, y se aplicará el perro, si aplica.
- El operador probará los frenos cada vez que manipule una carga crítica, subiéndola unas cuantas pulgadas y aplicando los frenos.
- Los cables deberán estar en buenas condiciones. Cuando se trate de líneas múltiples, las líneas no deberán estar enrolladas una sobre otras.
- Nunca permita que una persona se pare o camine debajo de los ganchos.
- No se debe manejar carga sobre la cabina de la grúa, excepto cuando lo especifique el fabricante de las grúas.
- El gancho deberá estar colocado sobre el centro de gravedad de la carga, de manera de evitar que esta pendule cuando se dé el levantamiento.
- En ningún caso se deberá utilizar las grúas para arrastrar o liberar (desatorar) cargas.
- Bajo ninguna circunstancia el tambor deberá tener menos de tres vueltas de cable.
- La grúa sin carga deberá viajar con la pluma a baja altura y alineada con la dirección del movimiento.
- Cuando una grúa está en movimiento con carga, se deberá asignar una persona para dirigir la posición de la carga y la pluma; la ruta; la velocidad y los movimientos. Para controlar el movimiento de la carga se deberá utilizar una línea de seguridad, excepto cuando el uso de la misma constituya un peligro.

Retroexcavadora

Normas básicas de seguridad aplicables a la retroexcavadora:

- Durante la realización de los trabajos, la máquina estará calzada por medio de apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

- Si el tren de rodadura lleva neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.
- Se evitará elevar o girar el equipo bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.
- No se permitirá emplear la excavadora como grúa.
- Las retroexcavadoras circularán con la cuchara plegada. Al finalizar el trabajo, la cuchar a quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, pero en ningún caso se abandonará la máquina con la cuchara en alto.

Compactador

Normas básicas de seguridad aplicables al compactador:

- Los compactadores remolcados, se aparcarán en zonas horizontales y se calzarán para evitar movimientos imprevistos. Los autopropulsados quedarán firmados.
- Los compactadores vibratorios no pasarán vibrando por encima de obras de fábrica.
- Los compactadores estáticos comprobarán al pasar por obras de fábrica que su tara no afecta a las mismas, y en caso de duda se consultará a la Dirección de Obra.

Camión Basculante

Normas básicas de seguridad aplicables al camión basculante:

- Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo en espera esté situado dentro de la zona de peligrosidad.
- Se cargarán los materiales a los camiones por los lados o por la parte de atrás.
- La cuchara de la pala cargadora nunca pasará por encima de la cabina del camión.
- El conductor abandonará la cabina del camión durante la carga y se situará fuera de la zona de peligrosidad.
- No se cargará el camión con una carga superior a la admisible, debiendo figurar ésta en un cartel bien visible.

- Se respetarán todas las normas del código de la circulación.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

- Las entradas o salidas del recinto de la obra se harán con precaución, siendo auxiliado con señales por un miembro de la obra.

- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

- Se respetará en todo momento la señalización de obra.

- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedad, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose para ello de personal de obra.

- La descarga se efectuará con el freno de mano puesto.

- Los operarios permanecerán alejados del área de peligrosidad del camión en el momento de efectuar éste la maniobra de descarga.

- Si la descarga se realiza en zanja o en las proximidades del borde marítimo, se aproximará el camión a una distancia máxima de un metro, y ésta quedará garantizada con el uso de topes en las ruedas.

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Dúmpер (motovolquete autopropulsado)

Normas básicas de seguridad aplicables al dúmpер:

- El personal encargado de la conducción del dúmpер, será especialista en el manejo de este vehículo.

- Antes de comenzar su trabajo, el conductor revisará el buen estado del vehículo.

- No se cargará la caja del dúmpер con una carga superior a la admisible, debiendo figurar ésta en un cartel bien visible.

- Estará prohibido llenar el cubilote de manera tal que se impida la visibilidad frontal del conductor.

-Cuando el dúmper vaya cargado, las pendientes se deberán remontar marcha atrás para evitar el vuelco del vehículo.

-El dúmper no superará velocidades de 20 km/h.

En ningún caso podrán ser transportadas personas en el interior de la caja del dúmper.

-Los dúmperes estarán dotados de faros de marcha atrás, y luz destellante que se empleará en el caso de tener que circular por vías públicas.

-Si la descarga se realiza en zanja o en las proximidades del borde marítimo, se aproximará el camión a una distancia máxima de un metro, y ésta quedará garantizada con el uso de topes en las ruedas.

-La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Camión Hormigonera

-Normas básicas de seguridad aplicables al camión hormigonera

-La tolva de carga, consistente en una pieza en forma de embudo situada en la parte trasera del camión, tendrá las dimensiones adecuadas para evitar la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se considera que la tolva de carga ha de tener unas dimensiones mínimas de 900 x 800 mm.

-La escalera de acceso a la tolva será de un material sólido y a ser posible antideslizante.

-En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, el cual se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando ésta esté desplegada. La escalera sólo será utilizada con el vehículo parado, para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma.

-En la parte superior de la escalera, existirá una plataforma para que los operarios encargados del mantenimiento puedan situarse en ella y observar el estado de la tolva de carga así como efectuar los trabajos de limpieza. La plataforma tendrá unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm, será de material consistente, y estará dotada de un arco quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. Para evitar acumulación de suciedad, la plataforma será de rejilla, con un tamaño máximo de apertura de 50 mm.

-Los camiones hormigonera habrán de llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, reflectores y luces intermitentes.

-Cuando el camión circule por un tajo, es indispensable que un operario se asegure de que la ruta del vehículo está libre antes de que éste se ponga en marcha, sobre todo en el caso de que éste vaya marcha atrás.

-El conductor no deberá bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya espacio suficiente para apearse.

-Durante el desplazamiento del camión, ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

-Si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión, pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión. En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

-En el caso de fraguar el hormigón de la cuba, el operario que maneje el martillo neumático para el vaciado de la cuba deberá utilizar elementos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

10.2.- Elementos flotantes

Engloba este apartado elementos como gánguiles, dragas, pontonas y remolcadores.

Riesgos generales más frecuentes:

-Caídas del personal al agua.

-Ahogamiento de operarios.

-Ruidos.

-Caídas y golpes en las embarcaciones.

-Colisiones entre embarcaciones.

- Hundimiento del elemento flotante como consecuencia de un siniestro.
- Normas básicas de seguridad, aplicables a los elementos flotantes en general
- Todo puesto de trabajo situado a bordo de un artefacto flotante, tal como el puente o la pasarela, debe tener, salvo que sea imposible, un dispositivo de protección fija, o colocada provisionalmente durante la ejecución de los trabajos, que evite las caídas al agua de los trabajadores.
- Conviene impedir no sólo que el cuerpo de un operario pueda vascular por encima de la protección, sino también, que pueda deslizarse por debajo de ella. Para ello se dispondrán tres hileras de cables metálicos a modo de barandilla.
- Las zonas de paso y de trabajo deben estar libres de obstáculos susceptibles de provocar caídas.
- Las superficies de las zonas de trabajo y de paso en elementos flotantes han de ser antideslizantes. Para ello se aplicará un revestimiento apropiado, y se mantendrán estas superficies limpias y en buen estado de conservación. Deberán tomarse precauciones especiales en caso de nieve o hielo.
- En medios flotantes dotados de motores deben preverse soluciones para que las superficies grasientas no constituyan un riesgo de caída.
- Cuando no sea fácil el paso entre tierra y el elemento flotante, se empleará como una pasarela sólida dotada de barandillas y rodapiés.
- Para acceder desde tierra a embarcaciones amarradas y ancladas en alta mar, se emplearán lanchas sólidas y bien equipadas.

Protecciones personales generales

- Chaleco salvavidas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de protección.
- Cinturón de seguridad.

- Protección auditiva.
- Botas antideslizantes homologadas.
- Protecciones colectivas generales
- Imbornales que aseguren la evacuación del agua.
- Carteles, banderolas o cualquier otro medio adecuado para la señalización de la zona de trabajo.

Cada uno de los elementos o cada conjunto de medios flotantes (remolcadores, pontonas, dragas, gánguiles, etc.), debe poseer:

- Bien una canoa con dos remos, a remolque o suspendida por serviolas, de manera que pueda echarse rápidamente al agua, o bien un flotador (de poliestireno expandido, por ejemplo) igualmente dispuesto, de forma que pueda lanzarse al agua con prontitud.
- La capacidad de la canoa, o las características del flotador, deben permitir el salvamento de la totalidad del personal que se encuentre normalmente a bordo, en caso de avería o de siniestro capaz de provocar un rápido hundimiento del elemento flotante.

10.3.- Máquinas-herramientas

Vibrador

Riesgos específicos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Normas básicas de seguridad aplicables al vibrador
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará debidamente protegida si discurre por zonas de paso.
- Se realizará una conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Protecciones personales específicas

Casco de seguridad homologado.

Ropa adecuada de trabajo.

Botas dieléctricas.

Guantes dieléctricos.

Gafas antiproyecciones-antiimpactos.

Protecciones colectivas específicas

Zona de trabajo claramente delimitada.

Amasadora

Riesgos específicos más frecuentes:

-Descargas eléctricas

-Atrapamientos por elementos móviles.

-Vuelcos y atropellos al cambiarla de ubicación. Normas básicas de seguridad aplicables a la amasadora.

-La máquina estará situada en superficie horizontal y consistente.

-Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

-Bajo ningún concepto, introducirá un operario su brazo en el tambor cuando la amasadora esté en funcionamiento.

-Se mantendrá correctamente la alimentación eléctrica.

-Se delimitará claramente la zona de trabajo.

Protecciones personales específicas

-Casco de seguridad homologado.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarillas antipolvo con filtros recambiables.
- Guantes de goma (o PVC).
- Botas de goma (o PVC).

10.4.- Herramientas manuales

En este grupo se incluyen las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

Riesgos específicos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Caídas de herramientas en altura.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Proyección de partículas.
- Cortes y amputaciones en extremidades.
- Ambiente ruidoso.
- Normas básicas de seguridad aplicables a las herramientas manuales.
- El personal que maneje estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, para asegurar el cumplimiento de las instrucciones de conservación del fabricante.
- Las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas.
- Los trabajos con herramientas se realizarán siempre estando el operario en posición estable.

-El acopio de herramientas se realizará en el almacén de obra. Se llevarán allí una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

-Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad. La desconexión de las herramientas eléctricas no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.

-No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se conectarán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

-Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma para localizar y reparar posibles anomalías. Esta comprobación será realizada por personal competente, debiendo realizar al menos los siguientes controles:

-Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos colocando fuera del alcance de los trabajadores, los conductores desnudos que normalmente estén en tensión.

-Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc., así como sus piezas de empalme.

-Vigilar el estado de los cuadros secundarios, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.

Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.

-No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionada de transformador de seguridad, según el caso.

-No se sobrecargarán las líneas de alimentación ni los cuadros de distribución.

-Las condiciones de utilización de las herramientas se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de características o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza dentro de los márgenes para los que ha sido proyectada.

-Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

-Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

-Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

-Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de clase II.

Protecciones personales

-Casco de seguridad homologado.

-Ropa adecuada de trabajo.

-Guantes de cuero.

-Protecciones auditivas.

-Gafas de protección.

-Cinturones de seguridad para trabajos en altura

-Protecciones colectivas

-Zonas de trabajo bien señalizadas, limpias y ordenadas.

-Huecos protegidos con mallas y barandillas.

11.- INSTALACIONES PROVINCIONALES DE OBRA

11.1.- Instalaciones para uso del personal

De acuerdo con la reglamentación oficial que hace referencia a este tipo de instalaciones, las instalaciones de la obra para cubrir las necesidades de uso del personal que en ella trabaja estarán constituidas por casetas prefabricadas de las que ofrece el mercado, equipadas en su interior con las debidas instalaciones de fontanería, electricidad y calefacción, dotadas de aparatos sanitarios y con mecanismos eléctricos incorporados, de modo que se cubran las necesidades de uso requeridas.

Se prevén, al menos, las siguientes dependencias y superficies:

Aseos (superficie mínima de 60 m²).

Vestuarios (superficie mínima de 120 m²).

Comedor (superficie mínima de 70 m²).

Oficinas de Obra (superficie mínima 30 m²)

Todas estas instalaciones tendrán acceso independiente desde el exterior de la obra y estarán debidamente iluminadas y climatizadas.

Dotación de aseos

Se instalará una (1) caseta prefabricada para aseo con las siguientes dotaciones por caseta:

Dos (2) inodoros con carga y descarga automática de agua corriente y con existencias de papel higiénico (en cabina aislada y puertas con cierre interior).

Dos (2) duchas con grifería de agua fría y caliente y percha (en cabina aislada y puertas con cierre interior).

Tres (3) lavabos con grifería de agua fría y caliente y existencias de jabón.

Tres (3) espejos de dimensiones 0,5 x 0,5 m.

Un (1) calentador eléctrico de agua de 50 litros.

Un (1) secador de manos por aire caliente de parada automática.

Un (1) depósito de cierre para el vertido de desperdicios.

Dotación de vestuarios

Se instalará una (1) caseta prefabricada para vestuario con las siguientes dotaciones por caseta:

Treinta (30) taquillas metálicas provistas de llave.

Cinco (5) bancos corridos de madera.

Cuatro (4) espejos de 0,50 x 0,50 m.

Un (1) depósito de cierre para el vertido de desperdicios.

Dotación de comedor

Se instalará una (1) caseta prefabricada para comedor con las siguientes dotaciones por caseta:

Una (1) mesa con capacidad para quince personas y dos (2) bancos corridos de madera.

Un (1) calentador de comida.

Un (1) fregadero.

Un (1) depósito con cierre para el vertido de desperdicios.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y comedores, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en un cuadro situado en el exterior, se colocará, en sitio visible, la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

11.2.- Instalación eléctrica

Previa consulta y obtención del permiso pertinente por parte de la Compañía Suministradora de la energía eléctrica, se tomará de la red la acometida general para la obra y se procederá al montaje de la instalación de la obra.

La acometida, realizada por la Compañía Suministradora, será subterránea a ser posible, disponiendo un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección a la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior. El armario de protección y medida se situará donde establezca la Compañía Suministradora.

La puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo y deberá permitir el uso de candado. La profundidad mínima del armario será de veinticinco (25) centímetros. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de trescientos miliamperios (300 mA). El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios, donde se conectarán las máquinas y herramientas portátiles en los diferentes tajos, que estarán dotados de interruptor omnipolar, interruptor magneto-térmico y diferencial de treinta miliamperios (30 mA). Estos cuadros serán de instalación móvil para adecuarse a las necesidades de la obra, y cumplirán las condiciones exigidas en instalaciones a la intemperie. Estarán colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas en obra y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de mil voltios (1000 v).

Riesgos más frecuentes

Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

Caídas de altura.

Caídas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario mediante aparatos destinados a tal efecto.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia a rotura suficiente, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, en caso de ir por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos. Al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

En las instalaciones de alumbrado, estarán separados circuitos de valla, accesos a zonas de trabajo, escaleras, etc.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de dos metros y medio (2,50 m) del suelo. Las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.

Se sustituirán de inmediato las mangueras que presentan algún deterioro en la capa aislante de protección.

Deberá existir un mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías. Esta comprobación será realizada por personal competente, debiendo efectuar al menos los siguientes controles:

Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos, colocando fuera del alcance de los trabajadores los conductores desnudos que normalmente estén en tensión.

Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc. así como sus piezas de empalme.

Vigilancia del estado de los cuadros secundarios de planta, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.

Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.

No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionada de transformador de seguridad, según el caso.

No se sobrecargarán las líneas de alimentación ni los cuadros de distribución.

Los armarios de distribución, dispondrán de llave, que permita la accesibilidad a sus órganos, para evitar maniobras peligrosas o imprevistas.

Protecciones personales

Botas dieléctricas.

Guantes dieléctricos.

Comprobadores de tensión.

Banqueta de maniobra.

Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

Existirá una señalización sencilla y clara, que prohíba la entrada de personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Mantener las zonas de trabajo limpias y en orden.

Adecuada iluminación de los tajos.

11.3.- Instalaciones de agua de abastecimiento y saneamiento

El suministro de agua en obra se hará por conexión a la canalización más próxima, previa solicitud de permiso y realización de las gestiones oportunas con la Compañía Suministradora de agua.

El vertido de aguas residuales se realizará mediante una acometida a la red de saneamiento.

Si esto no fuera posible, se utilizará un pozo como fosa séptica, el cual deberá ser vaciado periódicamente.

11.4.- Instalación contra incendios

Los medios de extinción serán extintores portátiles, de doce (12) kilogramos de dióxido de carbono, que se colocarán junto al cuadro general de protección. Asimismo, deben

tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como agua, arena, herramientas de uso común (palos, rastrillos, picos) etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y la limpieza en todos los tajos y, fundamentalmente, en los accesos del personal que esté trabajando, que se dirigirá hacia las zonas abiertas en casos de emergencia.

Existirá una adecuada señalización, indicando los lugares en los que se prohíbe fumar, la situación de los extintores, el camino de evacuación, etc.

Se realizarán revisiones y comprobaciones periódicas de la instalación eléctrica provisional, así como del correcto acopio de sustancias combustibles en envases perfectamente cerrados e identificados, durante el periodo de ejecución de la obra.

El personal de la obra intentará la extinción del fuego en la fase inicial de un incendio, con el fin de mitigarlo si es posible, o al menos paliar sus efectos hasta la llegada de los bomberos.

11.5.- Instalación para la asistencia sanitaria

La asistencia sanitaria al personal de la obra debe estar garantizada en todo momento, así como la prestación de primeros auxilios por personas con la suficiente formación para ello.

Deberá contarse con un local específico para la asistencia sanitaria, el cual estará dotado de todas las instalaciones y material indispensable, y tendrá fácil acceso para permitir el paso de camillas.

Existirá un botiquín de urgencia que contará, como mínimo, con agua oxigenada, alcohol de 90°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, esparadrapo, antiespasmódicos y termómetro clínico.

En este local deberá figurar, de forma clara y visible, la dirección y el número de teléfono del servicio de urgencias.

12.- SEÑALIZACIÓN

Se contemplan en este apartado los tres tipos de señalización principales a utilizar en obra:

Señalización vial.

Señalización de tajos.

Señalización marítima.

Señalización vial

Se señalarán las pistas, caminos, zonas de aparcamiento, intersecciones, curvas, etc. En las horas de trabajo durante las que la luz natural sea insuficiente, se recurrirá a la iluminación artificial, que deberá ser la adecuada para obtener una buena visibilidad en caminos de acceso y circulación.

Señalización de tajos

La colocación de Prohibición, Obligación, Advertencia de peligro e Información es imprescindible como acción preventiva de riesgos en los distintos tajos de la obra.

Los criterios a seguir en la señalización serán los siguientes:

La señalización es complementaria de las protecciones personales y colectivas, por lo que no exime de la utilización y colocación de las mismas.

Las señales no deben ser excesivas ni escasas, sino que deben dejar claramente avisado el riesgo, a distancia tal que dé tiempo a tomar las precauciones oportunas.

La colocación de las señales requiere una continuada actuación, de modo que cuando un riesgo desaparezca debido a la evolución de la obra se quitará la señal. De la misma forma cuando aparezca un nuevo riesgo, se colocará una nueva señal. El conjunto de estas operaciones suponen, generalmente, un sencillo traslado de señales de un tajo a otro, o dentro de un mismo tajo, de una zona a otra.

Señalización marítima

La señalización consistirá principalmente en balizas luminosas intermitentes en puntos de intersección de tráfico marítimo, boyas flotantes de señalización con luz, orinque y muerto, y boyas de plástico con cabo y muerto con luz.

13.- CIRCULACIÓN EN LA OBRA

El acceso del personal a la obra se realizará, a ser posible, por vías distintas a las del paso de vehículos.

Durante la ejecución de los trabajos, deberá evitarse la aproximación a los tajos de personas o vehículos ajenos a los mismos. Se prohibirá el paso a personas ajenas a la obra y se colocará un vallado de elementos prefabricados que delimite la zona afectada por ésta.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento, lo anunciará con una señal acústica. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se extremarán las precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y se entrecrucen itinerarios. En caso necesario, se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación.

En las operaciones de carga y descarga de materiales, un auxiliar se encargará de dirigir las maniobras con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Las zonas de acopios, carga y descarga de materiales, se señalarán convenientemente para avisar de la situación de peligro.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica a la maquinaria de obra, cuando estos no estén acondicionados especialmente para ello. En caso contrario y cuando no se pueda desviar el paso de la maquinaria, los cables se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos, o enterrados y protegidos.

14.- TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de las Obras y realizados únicamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

15.- FORMACIÓN

Se impartirán cursos de formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo a todo el personal de la obra. Igualmente habrán de impartirse cursos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas al efecto, de modo que en todos los tajos, y en cualquier momento, haya al menos una persona preparada para atender una emergencia.

16.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Para el cumplimiento del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en base a sus medios y su propio sistema de ejecución de las obras. En dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención de riesgos que el Contratista plantee, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado para su aprobación antes del inicio de las obras, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud o en su caso al Director de las Obras. Una copia de dicho Plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras y a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser revisado por el Contratista durante la ejecución de las obras, sometiendo los cambios a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su defecto a la aprobación del Director de las Obras.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario el cumplir y hacer cumplir a su personal, las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

17.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo de las obras, con el fin de controlar y hacer un seguimiento del Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, que será visado por la Administración correspondiente. Dicho Libro constará de hojas por duplicado, destinada una de ellas a la entrega para conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad de la provincia.

Las anotaciones en el Libro de Incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud. Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias durante la ejecución de las obras, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su defecto el Director de las Obras, estará obligado a remitir una copia, en el plazo de veinticuatro (24) horas, al Contratista y al representante de los trabajadores del mismo, conservando la destinada a él en su propio centro de trabajo.

18.- DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad se compone de:

Memoria.

Planos.

Pliego de Condiciones.

Presupuesto.

El autor del proyecto

Francesc Pardo Bosch

Reus, Junio de 2009

ÍNDICE PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

	Número de plano
Alcanar	1
Situación de la obra con respecto al núcleo de Alcanar	2
Planta general obras	3
Señalización Advertencia ⁴	4
Señalización Prohibición ⁵	5
Señalización Obligación ⁶	6
Señalización	7-17
Zanjas	18-20
Muros de contención ²¹	21
Agujeros y aberturas	22
Líneas eléctricas	23
Volcado de tierras	26
Maquinaria de obra.	28-30

ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES LEGALES DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	1
2.- NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS	2
2.1.- Excavaciones en pozos de servicio	2
2.2.- Excavación de zanjas	3
2.3.- Relleno de tierras	4
2.4.- Colocación escollera	5
2.5.- Trabajos de manipulación del hormigón	5
2.6.- Instalación eléctrica provisional de la obra	7
2.7.- Prevención de riesgos de daños a terceros	9
3.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD	9
4.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA	10
5.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	11
6.- OBLIGACIONES EMPRESARIALES	11
7.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	12
8.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES	13
9.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	15
9.1.- Acciones a seguir	15
9.2.- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral	15
9.3.- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral	16
10.- NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD	17
10.1 Control de entrega de los equipos de protección individual	17

1.- DISPOSICIONES LEGALES DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Modificada por ley 50/1998, de 30 de noviembre, medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Orden 6 de mayo de 1998 por la que se deroga la OM 6 de octubre de 1986, sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo, BOE de 16 de mayo.
- Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
- Decreto del 26 de julio de 1957 por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y menores.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona Controlada.
- Real Decreto 486/1997 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en partículas dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1488/1988, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la *protección* de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insolubles, nocivas y peligrosas; Así como los Decretos posteriores que lo modifican.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Y sus Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a 51.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

2.- NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

2.1.- Excavaciones en pozos de servicio

- El personal que ejecute trabajos de pozos será especialista de una destreza probada en estos tipos de trabajo.
- El acceso y salida al pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes.
- Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m a la boca.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m (como norma general) entorno a la boca del pozo.

- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior al 1,5 m, se estremerá (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbes.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m, se bordeará su boca con una barandilla sólida de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a una distancia mínima de 2 m cerca del pozo.

Nota: Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a 2 m -si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior- se puede optar por ejecutar una señalización de peligro; por ejemplo:

- a) Cercar el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, (ambos visibles con escasa iluminación), de diámetro igual o superior al del pozo, más 2 metros.
- b) Cercar el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada entorno al pozo sobre pies derechos, formado una circunferencia de diámetro igual al del pozo, más 2 metros.
- c) Cerrar el acceso a la zona, de forma eficaz, al personal ajeno a la excavación del pozo.

- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la D.F. para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos se efectuarán mediante “portátiles estancos antihumedades” alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

2.2.- Excavación de zanjas

- El personal que ha de trabajar en esta zona en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los cuales puede estar sometidos.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida. anclada cerca de la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 ni, del límite de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierra, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m (como norma general) de del límite de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m (como norma general) de del límite de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 2 m, se entibará. (Se puede disminuir la entibación, descabezado en bisel a 450 a los límites superiores de la zafia).
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 ni se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentada (pasamanos, listón intermedio, rodapié situado a una distancia mínima de 2 ni del borde).

Nota-0: Cuando la profundidad de unas zanjas sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- a) Línea de señalización paralela en la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- b) Valla eficaz de acceso en la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
 - Si los trabajos requieren iluminación portátil, el suministro de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles provistos de reja protectora y de armazón - mango aislados electrónicamente.

Nota-1: Completando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección en especial, después de alteraciones climáticas o meteorológicas.

En régimen de lluvias y encharcamientos de zanjas, (o trincheras) es imprescindible la reducción minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se establecerá un sistema de señales acústicas, conocida por el personal, para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos reguladores en aquellos casos en los cuales puedan recibir empujes exógenos por proximidad de (carninas, carreteras, calles, etc.) transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se sitúan cuadrillas de trabajadores con uso de martillos neumáticos, compactaciones por ‘vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras) con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuarán el vaciado de las aguas que afloran (o caigan) al interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de las taludes.
- Se revisarán las entibaciones después de la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

2.3.- Relleno de tierras

- Todo el personal que maneje los camiones será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevará siempre escrita de forma legible.

- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “Tara” y la “carga máxima”.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se regarán periódicamente los lugares de trabajo, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el jefe de obra, jefe de equipo, encargado o vigilante de seguridad.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, en torno a los compactadores y piconadores en funcionamiento.

2.4.- Colocación escollera

- Todo el personal que maneje los camiones será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevará siempre escrita de forma legible.
- Si se carga escollera de dos o más toneladas, se hará de manera unitaria.
- Se señalizará la realización de trabajos mediante boyas.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, en torno a la zona de colocación

2.5.- Trabajos de manipulación del hormigón

A) Medidas preventivas referidas en la forma de puesta en obra vertido del hormigón

- Vertido de cubilote (cubos o cangilón)
- Bombeo de hormigón

B) Medidas preventivas para el vertido, durante:

- El hormigonado de cimientos (zapatas y banquetas)
- El hormigonado de muros

A. 1) vertidos mediante cubilotes

- Se prohíbe cargar el cubo por encima la carga máxima admisible de la grúa que le sustenta.
- Se señalizará mediante un trazo horizontal, y se ejecutará con pintura en color amarillo, y el nivel máximo de llenado del cubo no sobrepasará la carga admisible.

- Se señalizarán mediante líneas en tierra (o cuerda de bandoleras) las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear en los cubos, ni provocar tirones.
- Del cubo (o cubilote) colgarán cabos de grúa para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

A.2) Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo) se establecerá un camino de tableros seguro sobre los cuales se puedan apoyar los operarios que gobiernen el vertido con manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigida por un operario especialista, para evitar accidentes por “Tapones” y “Sobrepresiones” internas.

Nota: Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón; procúrese evitar los codos de radio reducido. Después de terminado el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá de preparar el conducto, engrasando las tuberías, evitando la masa de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redcilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera Terminal, antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

b) Normas o medidas preventivas en la manipulación durante el vertido del hormigón

- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso “escalando el encofrado” por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado) revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- Se establecerán, a una distancia mínima de 2 m, (como norma general) fuertes topes de final de recorrido para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera)
- El vertido de hormigón al interior del encofrado se hará repartiéndose uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar las sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Se prohíbe realizar “pruebas de funcionamiento” de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobomba, calderas, conductos, etc..) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc.).

2.6.- Instalación eléctrica provisional de la obra

A) Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios (o planta), se efectuarán mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de tránsito de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Nota-0: Si se puede, es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos, es más seguro si se ejecuta correctamente. No obstante, las alturas dadas en la norma precedente, deben entenderse como norma general.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrándolos. Se señalará el paso del cable mediante un cubrimiento permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el protegerlos mediante reparto de cargas y el señalar la existencia

del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será de entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior por un tubo rígido.

-Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

B) Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

-Los interruptores se instalarán en el interior de las cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de: “peligro, electricidad”.

-Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los parámetros verticales, bien de soportes estables y bien anclados.

C) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

-Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave) según norma UNE-20324.

-Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

Nota-1: Puede optarse también por la utilización de cuadros normalizados en P.V.C., (son más frágiles; pero totalmente aislantes de la electricidad), si cumplen con la norma UNE-20324.

- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a pies derechos firmes.

- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán con el operario subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

-Los cuadros eléctricos tendrán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

- Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

D) Normas de prevención tipo para tomas de energía

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

E) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos

- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

2.7.- Prevención de riesgos de daños a terceros

Para evitar daños a terceros, tanto en tierra como en el mar, se tomarán las siguientes medidas de protección:

- Vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso a:
 - Posibles demoliciones
 - Zonas de trabajo con caminos y carreteras
 - Zonas de maquinaria
 - Zanjas
 - Zonas de acopio
 - Instalaciones y locales
- Señalización de tránsito y balizas luminosas a:
 - Calles de acceso a zonas de trabajo
 - Calles donde se trabaja y se interfiere con la circulación
 - Desvíos por obra, etc.
- Riesgos de las zonas de trabajo que generan polvo o que pueden interferir con terceros.

3.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

El empresario deberá nombrar una persona o más personas encargadas de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer de tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgos que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

4.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas, de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencias, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista está obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

5.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

6. OBLIGACIONES EMPRESARIALES

La empresa adjudicataria, con la ayuda de su propia estructura y colaboradores en la obra, conocedora de sus obligaciones y derechos, cumplirá y hará cumplir, la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud.

A continuación se enumera una lista no exhaustiva con las principales obligaciones:

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
2. Entregar el plan de seguridad y salud aprobado a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
3. Trasmistir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y hacerles cumplir con las condiciones y prevenciones en él expresadas.
4. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
5. Montar a tiempo toda la protección colectiva definida en el plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
6. Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las instalaciones provisionales para los trabajadores. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del

material fungible y la retirada definitiva, conector de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

7. Creación y apertura del archivo documental con los registros que genere la aplicación de este Plan de Seguridad y Salud.
8. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado acciones a seguir en caso de accidente laboral.
9. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este plan de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de S+S.
10. Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnica preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
11. Notificación a la autoridad laboral de la apertura de centro de trabajo.
12. Organizar los reconocimientos médicos.
13. Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas tengan acceso a la obra.

7. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 - e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
 - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
 - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
 - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
 - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del proyecto de obra.

Igualmente, abonará a la empresa constructora, previa certificación del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud.

9.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

9.1.- Acciones a seguir

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones. En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

Con el fin de que sea conocido por todas las personas participantes en la obra, se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contiene los datos del cuadro siguiente.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS
Nombre del centro asistencial
Dirección
Teléfono

El rótulo se colocará de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra:

1. Acceso a la obra en sí.
2. En la oficina de obra.
3. En el vestuario aseo del personal
4. En el comedor
5. En tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

9.2.- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Jefe de Obra o el Encargado de S+S, queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se

consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

Accidentes graves y muy graves

- A la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas, y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales

- Al Juzgado de Guardia.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene: De Forma Inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las acciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

9.3.- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidentes sin baja laboral: se compilarán en la *hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica*, que se presentará en la *entidad gestora o colaboradora*, en el plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidentes con baja laboral: originarán un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- Accidentes graves, muy graves y mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores: se comunicarán a la Autoridad Laboral, telefónicamente y por fax, en el plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del siniestro.

9.4.- Maletín-botiquín de asistencia inmediata a los accidentados de la obra

En la obra, existirá, en todo momento un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; mercurocromo o cristalmina; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes

esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

10.- NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones internacionales que las definen; es decir: m., m2, m3, Ud., y h.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizará mediante el análisis de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La certificación del presupuesto de seguridad de esta obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución.

Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

10.1 Control de entrega de los equipos de protección individual

El control de la entrega de los equipos de protección individual se realizará mediante el modelo que se expresa a continuación o cualquier otro similar:

Obra:	
Empresa afectada por el control:	
Nombre del trabajador:	
Oficio:	Categoría:
Equipos de protección individual que recibe:	

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA	1
3.- PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	1
4.- PLAN DE OBRA	2

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del anejo de Plan de Obra es presentar una propuesta de programa de trabajos para este proyecto, teniendo en cuenta que, al margen de esta planificación, el Contratista tiene la obligación de elaborar otra según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y presentarlo a la Dirección de Obra para su aprobación.

A continuación se definen las diferentes actividades de la obra. Al final de este anejo, se presenta un diagrama de barras de las actividades en función del tiempo.

De acuerdo con el volumen de obra de cada unidad considerada y a partir de los rendimientos por equipos de las mismas y del número de equipos, se llega a un número aproximado de meses necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

2.- PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

Las obras objeto de este proyecto comprenden diferentes tipologías de tajos bien diferenciados:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Pavimentación
- Muros de contención
- Estructuras de madera
- Regeneración costera
- Mobiliario
- Jardinería
- Señalización
- Seguridad y salud

3.- PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Se propone en este apartado una precedencia que ha parecido lógica para la ejecución de los trabajos. La división general de los mismos ya se ha especificado más arriba, por lo que no se volverá a incidir ahora en ello.

Las obras del paseo comenzarán con el acondicionamiento de la zona a la cota que marcan los planos y el acondicionamiento de los caminos de acceso que, posteriormente, servirán de principal vía de entrada a la zona, con tal motivo, y como

parece lógico se iniciará con la demolición de los elementos que se encuentran en la zona de intervención y que no forman parte del nuevo proyecto.

Una vez acondicionada la zona, mediante los movimientos de tierra se definirá el trazado del paseo. De manera simultánea a este movimiento de tierras se empezaran a efectuar las obras de los espigones, así como la colocación de toda la escollera que protegerá y dará estabilidad a la playa. Esta actuación pretende proteger el paseo, ya de del inicio de su construcción.

Para permitir esta contención y protección también en esta fase se iniciaran los trabajos para realizar los muros de hormigón armado que deben contener los empujes en las zonas de acceso a las playas.

Una vez finalizada la contención se depositará la grava que deberá dar forma a las dos playas regeneradas. Estas gravas también contribuirán a la protección de del paseo que quedar en su zona posterior.

Terminadas estas tareas se procederá a la urbanización del trazado: pavimentación, colocación de estructuras de madera y ajardinamiento fundamentalmente.

En cuanto a las acometidas de los servicios generales, electricidad en alta y agua, se acomodarán al ritmo del resto de los trabajos y a las indicaciones de las compañías encargadas de los mismos.

4.- PLAN DE OBRA

El presente Programa propone un modelo de organización y distribución en el tiempo de las obras a ejecutar y por tanto de las inversiones a realizar, estableciéndose por integración el plazo total de las Obras, que en este caso será de DIECIOCHO MESES (18).

Manteniendo el plazo total de las obras, que tendrá carácter contractual, y antes de iniciarse éstas, el Contratista adjudicatario propondrá a la Dirección Facultativa un nuevo Plan de Obra adaptado a sus medios y técnicas constructivas y a cuantas circunstancias crea oportuno tener en cuenta. El contratista modificará el Plan de Obra según las directrices que la marque el Director de Obra, que deberá dar su aprobación con carácter previo al inicio de los trabajos.

El Plan servirá de elemento de control sobre la ejecución de las obras. Al menos una vez al mes se verificará su cumplimiento, actualizándolo según proceda para no

exceder el plazo de ejecución previsto. Al igual que al inicio, éstas actualizaciones deberán ser objeto de revisión y aprobación por parte del Director de Obra.

Se adjunta a continuación un diagrama con la planificación técnica del presente proyecto constructivo.

Cuadro de Mano de Obra

	PRECIO (euros)
1 Encargado	14,94
2 Oficial primera	13,80
3 Peón especializado.	11,95
4 Peón ordinario	11,02
5 Oficial primera soldador	14,12
6 Oficial 1ª montador	14,05
7 Oficial 1ª jardinero	14,13
8 Peón jardinero	11,45

Cuadro de Maquinaria

	PRECIO (euros)
1 Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34
2 Máquina para pintar pavimentos	25,48
3 Compresor 4 m3/min 2 martillos	3,37
4 Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78
5 Retro-Pala excavadora media	28,99
6 Camión hasta 10Tm	26,12
7 Camión bañera bascul.18-22m3	38,88
8 Hormigonera 250 L	4,87
9 Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	55,13
10 Extendedora base,sub-base	54,51
11 Equipo mecánico pilotes hinca	115,20
12 Transp.equipo mecán.pilotes	339,93
13 Compactador neumát.autpr.100CV	20,16
14 Rulo autopropulsado 8 a 10Tm	35,66
15 Camión bañera 200CV	25,95
16 Grúa autopropulsada de 12Tn	38,37
17 Equipo y elem. aux. para corte oxiacetilénico	6,65

Cuadro de Maquinaria

	PRECIO (euros)
18 MOTONIVELADORA	57,12
19 Rodillo vibratorio autopropulsado 16 Tm	50,62
20 Camión-grua de 1,5 Tm	42,18
21 Retroexcavadora de tamaño grande equipada con garra prensora.	228,45
22 Camión hormigonera 6m3	33,99
23 Equipo para vibrado intern del hormigón.	9,76
24 Regle vibratorio	3,20

Cuadro de Materiales

		PRECIO (euros)
1	Madera pino encofrar 26 mm	179,42
2	Hormigón H-15 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 12 mm.	51,50
3	Hormigón H-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm.	79,09
4	Hormigón H-30, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido de 20 mm.	60,37
5	Acero B-500 S de límite elástico 5100 Kp/cm2 en barras corrugadas	0,58
6	Acero corten en perfil rectangular	1,02
7	Sauló	7,95
8	Grava granulometria 6 a 24 mm	6,95
9	Bloque de piedra calcarea de 2000 kg de peso, para escollera.	10,50
10	Bloque de piedra calcarea de 500 a 1000 kg	10,50
11	Bloque de piedra calcarea de 6 T	10,50
12	Piedra caliza para mampostería.	11,00
13	Piedra caliza para forrado de muros	24,20
14	Zahorra artificial.	7,20
15	Arena	15,85
16	Pedraplén.	8,18
17	Piedra natural de Ulldecona acabado flameado 5 cm grosor	31,95
18	Piedra natural de Ulldecona acabado abujardado 5 cm grosor	31,95
19	Suministro de bordillo de 15x25 cm abujardado en ambas caras.	19,98
20	Suministro de bordillo de 20x23 cm abujardado en ambas caras.	28,82
21	Suministro de bordillo de 40x25 cm abujardado en ambas caras.	64,25
22	Adoquín de hormigón vibroprensado 60x60x120	33,80
23	Ladrillo gero.	0,21
24	Garbancillo 5/20mm	9,91
25	Gravilla	9,63
26	Mezcla bituminosa en caliente S-20	31,75
27	Mezcla bituminosa en caliente D-12	32,25
28	Aditivo desencofrante.	1,88
29	Baldosa de piedra natural de Ulldecona abuj. 8 cm	36,99
30	Barrera de protección de vehiculos, bionda	28,95
31	Tubo rígido PVC D 50mm 13mm de grueso resistencia al choque 7.	0,63
32	Parte proporcional accesorios a tubos PVC.	0,19
33	Conductor de cobre tetrapolar de 4x6mm2.	1,90
34	Parte proporcional de accesorios a conductor desnudo.	0,31
35	Banda de señalización material plástico.	0,20
36	Tubo PEAD diámetro 250 mm	35,51
37	Accesorio para tubos de PEAD de 250 mm para soldar	206,18
38	Parte proporcional de elementos de montaje	1,97
39	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75
40	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K)	0,09
41	Palmera datilera, enraizada de 3.50 m. altura.	557,00
42	Pino Halepensis	13,55
43	Ceratonia siliqua	247,12
44	Cupressus macrocarpa	13,76
45	Lagunaria paetersoni	26,50
46	Pinus pinaster	13,55
47	Washingtonia filifera	60,14
48	Chamaerops humilis	102,08
49	Myrtus communis	2,03
50	Atriplex halimus	1,93
51	Chritmethum maritimum	3,02
52	Juniperus communis	5,24
53	Myoporum tenuifolium	4,56
54	Pistacia lentiscus	1,88
55	Pittosporum tobira	3,00

Cuadro de Materiales

	PRECIO (euros)	
56	Rosmarinus officinalis	2,70
57	Tamarix gallica	2,89
58	Asteriscus maritimum	3,15
59	Eucaliptus robusta	14,50
60	Santolina chamaecyparrus	2,84
61	Agave	29,00
62	Lampranthus coccineus	8,04
63	Sedum sexangulari	6,65
64	Portulaca	3,44
65	Pilote prefabricado de D=30 cm. tipo CPP HA-30/P/20/IIIIa	26,21
66	Alambre recocido de 3 mm. de Diámetro.	0,76
67	Herrajes.	30,13
68	Ducha acero inox con tarima de madera 240x240	1.965,00
69	Duacha acero inox	1.565,00
70	Lavapiés de acero inox con tarima de madera 240x240	1.600,00
71	Lavapiés de acero inox	1.200,00
72	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.	72,53
73	Mortero mixto de cemento portland blanco compuesto BL II, cal y arena de piedra granítica con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen de 1:1:7, elaborado en obra con hormigonera de 165 l.	96,41
74	Tierra adecuada, incluso transporte a obra.	2,25
75	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05
76	Mortero de cemento M-80, 1:4	60,48
77	Madera de pino de Flandes	901,60
78	Parte proporcional de elementos de sujeción tornillería	10,93
79	Tabla de madera 33x190	8,09
80	Barras de madera sección hasta 100x100 mm	7,14
81	Parte proporcional de elementos de anclaje	12,00
82	Tobogán mini	2.683,00
83	Multijuego modelo parque miramar	4.800,00
84	Muelle balancín modelo Foca	709,00
85	Muelle balancín modelo avión	709,00
86	Balancín de madera	587,00
87	Trepador de madera modelo Rocodromo	3.632,00
88	Pista de petanca	1.000,00
89	Mesa de ping pong	2.500,00
90	Cancela pequeña de madera de pino de Flandes	0,00
91	Aparcabicicletas madera pino 2500x800 mm	427,00
92	Banco de piedra modelo sit banca	778,00
93	Banco de piedra modelo sit cubo	450,00
94	Banco de piedra modelo sit respaldo	399,00
95	Papelera acero corten modelo morella bin	515,00
96	Bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm.	6,72
97	Pozo prefabricado D 80 cm.	114,24
98	Tapa y marco D 60 cm.	50,40
99	Betum fluidificado RC4.	0,45
100	Pilona de fundición extraíble	136,85
101	Pilona de fundición	51,75
102	Cartel de obra modelo MIMA	2.038,40
103	Cartel informativo de madera	351,68
104	Señal informativa	119,84
105	Marco y tapa de fundición 30x20 mm	12,00
106	Válvula de esfera PVC para encolar	4,25
107	Pintura reflectora	8,08
108	Tierra vegetal.	8,74
109	Escombros canon.	0,67

Cuadro de Materiales

		PRECIO (euros)
110	Manta orgánica de coco	1,25
111	Armario de doble Aislamiento HOME 1210-T/2P.	700,00
113	Módulo aislamiento	36,96
114	Armario HIMEL PL-A27/T.	591,36
115	Armario HIMEL Z H-73.	280,00
116	Interrruptor diferencial 40 A 300 MA 4P	104,16
117	Interrruptor diferencial 40A300MA2P	67,20
118	Relog astronómico.	358,40
119	Contactador TEELCID6511	134,40
120	Material accesorio.	324,80
121	Columna cilíndrica de 14 m de altura de acero galvanizado	3.595,00
122	Columna cilíndrica de 7 m de altura de acero galvanizado	550,00
123	Proyector TNG-400 VSAP 150 W+ 4 lamparas	330,10
124	Luminaria modelo VSAP 150 W	420,00
125	Baliza luminosa modelo IMP-214 con 2 lámparas fluorescentes	258,90
126	Caja en acero cor-ten anclada al pavimento	17,61
127	Parte proporcional de accesorios.	32,48
128	Pintado de columna a dos capas de imprimación y dos de acabado.	25,76
129	Caja de conexión con fusibles.	14,56
130	Conductor termoplástico especial 2x2,5 mm ² 1 KV/TS	1,01
131	Conductor de cobre desnudo unipolar de sección 1x35mm ² .	1,23
132	Tubo de PVC diámetro 500 mm	43,95
133	Conducto PEAD PN-16 DN 25 mm	0,65
134	Collarín derivación 110 mm - 25 mm	10,60
135	Placa octogonal de 60 cm diámetro retrorreflec. niv. 1	82,00
136	Placa cuadrada de 60 cm de lado retrorreflec. niv. 1	64,54
137	Placa circular diámetro 60 cm retrorreflect. niv. 1	54,72
138	Soporte de tubo de acero galvanizado de 100x50x3	22,05
139	Pieza especial para vado, en extremo del mismo	27,15
140	Pieza intermedia para vado 25x37 cm	11,02
141	Pieza de mortero de color blanco 20x20x4, para rigolas	0,57
142	Tarima para pasarela fija, montaje incluido	97,15
143	Tarima madera en pasarela articulada reforz, montada	375,65
144	Tarima elevada de pino, montada	159,35
145	Tubo ranurado PVC 100 mm	3,65
146	Rejilla metálica	5,00
147	Barrera de seguridad rígida prefabricada, tipo New Jersey	114,04
148	Pieza de panot 20x20x2,5 cm mortero de cemento	5,95
149	Cemento Portland I-O/45, a granel	0,09
150	Cemento blanco II-B/45A(P-450B)	137,47
151	Hormigón fck 15 N/mm ² /20 de central, de consistencia plástica.	54,45

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
1 DEMOLICIONES						
1.1	DC001001	M3	Demolición de pared de mampostería y posterior transporte a vertedero.			
	MO003	0,011 H	Oficial primera	13,80	0,15	
	MO006	0,050 H	Peón ordinario	11,02	0,55	
	MQ01	0,212 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	16,18	
	MQ04	0,200 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	10,36	
	MQ06	0,100 H	Camión hasta 10Tm	26,12	2,61	
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	29,85	0,90	
			Precio Total por M3		30,75	
1.2	DC001089	M	Desmontaje de valla metálica y transporte a vertedero.			
	MO006	0,100 H	Peón ordinario 0,050 H	Camión hasta 10Tm 3,000	11,02	1,10
	MQ06	%	COSTES INDIRECTOS		26,12	1,31
	%0300		Precio Total por M	2,41	0,07	
					2,48	
1.3	DC001022	M3	Demolición de hormigón armado, incluido carga y transporte de escombros a vertedero.			
	MO006	0,010 H	Peón ordinario	11,02	0,11	
	MQ01	0,300 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	22,90	
	MQ04	0,222 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	11,50	
	MQ06	0,211 H	Camión hasta 10Tm	26,12	5,51	
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	40,02	1,20	
			Precio Total por M3		41,22	
1.4	DC001187	M3	Desmontaje de escollera existente, incluso carga sobre camión.			
	MO001	0,002 H	Encargado	14,94	0,03	
	MO003	0,002 H	Oficial primera	13,80	0,03	
	MO005	0,002 H	Peón especializado.	11,95	0,02	
	MQ01	0,050 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	3,82	
	MQ23	0,025 H	Retroexcavadora de tamaño grande	228,45	5,71	
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	9,61	0,29	
			Precio Total por M3		9,90	
1.5	DC001124	M2	Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido.			
	MO006	0,100 H	Peón ordinario	11,02	1,10	
	MQ01	0,080 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	6,11	
	MQ14	0,220 H	Camión bañera 200CV	25,95	5,71	
	MT0117	1,200 M3	Escombros canon.	0,67	0,80	
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	13,72	0,41	
			Precio Total por M2		14,13	
1.6	DC001270	M2	Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido			
	MO006	0,250 H	Peón ordinario	11,02	2,76	
	MQ01	0,200 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	15,27	
	MQ14	0,400 H	Camión bañera 200CV	25,95	10,38	
	MT0117	2,500 M3	Escombros canon.	0,67	1,68	
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	30,09	0,90	
			Precio Total por M2		30,99	

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.7	DC001271	M2	Demolición de calzada de pavimento asfáltico, corte con disco en los enlaces de otros existentes, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero		
	MO006	0,050H	Peón ordinario	11,02	0,55
	MQ01	0,010 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	0,76
	MQ04	0,030 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	1,55
	MQ14	0,020H	Camión bañera 200CV	25,95	0,52
	MT0117	0,200M3	Escombros canon.	0,67	0,13
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3,51	0,11
			Precio Total por M2		3,62
1.8	DC001400	M	Demolición de barrera de seguridad flexible y demolición de los anclajes clavados en tierra, situados cada 4 m, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.		
	MO003	0,050H	Oficial primera	13,80	0,69
	MO006	0,160H	Peón ordinario	11,02	1,76
	MQ23	0,018 H	Retroexcavadora de tamaño grande	228,45	4,11
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	6,56	0,20
			Precio Total por M		6,76
1.9	DC001401	M	Desmontaje de barandilla metálica con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.		
	MO003	0,052H	Oficial primera	13,80	0,72
	MO007	0,300H	Oficial primera soldador	14,12	4,24
	MO005	0,060H	Peón especializado.	11,95	0,72
	MO006	0,210H	Peón ordinario	11,02	2,31
	MQ03	0,030 H	Compresor 4 m3/min 2 martillos	3,37	0,10
	MQ151	0,300 H	Equipo y elem. aux. para corte oxiacetilénico	6,65	2,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	10,09	0,30
			Precio Total por M		10,39
1.10	DC001402	M2	Demolición de pavimento de panot colocado sobre hormigón, de hasta 10 cm de espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.		
	MQ01	0,083 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	6,34
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	6,34	0,19
			Precio Total por M2		6,53
1.11	DC001403	M	Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.		
	MQ01	0,040 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	3,05
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3,05	0,09
			Precio Total por M		3,14

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
2.1	DC001030	M3	Excavación en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero.			
	MO006		0,006 H	Peón ordinario	11,02	0,07
	MQ05		media 0,060 H	Retro-Pala excavadora	28,99	1,74
	MQ06			Camión hasta 10Tm 3,000 % COSTES	26,12	1,57
	%0300			INDIRECTOS	3,38	0,10
				Precio Total por M3		3,48
2.2	DC001031	M3	Excavación en roca con martillo rompedor, carga sobre camión y transporte a vertedero.			
	MO006		0,069 H	Peón ordinario	11,02	0,76
	MQ01		0,110 H	Retroexcavadora con martillo rompedor.	76,34	8,40
	MQ04		0,200 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	10,36
	MQ06		0,200 H	Camión hasta 10Tm	26,12	5,22
	%0300		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	24,74	0,74
				Precio Total por M3		25,48
2.3	DC001236	T	Escollera con bloques de piedra de 2.000 a 3.000 kg, colocada según perfiles e incluyendo el transporte			
	MO003	1	0,050 H	Oficial primera	13,80	0,69
	MQ23		0,020 H	Retroexcavadora de tamaño grande	228,45	4,57
	MT0013		1,100 T	Bloque de piedra calcarea de 2.000 a 3.000 kg	10,50	11,55
	%0300		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	16,81	0,50
				Precio Total por T		17,31
2.4	DC001196	T	Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte			
	MO003	2	0,040 H	Oficial primera	13,80	0,55
	MQ23		0,017 H	Retroexcavadora de tamaño grande	228,45	3,88
	MT0013		1,100 T	Bloque de piedra calcarea de 500 a 1000 kg	10,50	11,55
	%0300		3,000 %	COSTES INDIRECTOS	15,98	0,48
				Precio Total por T		16,46
2.5	DC001040	M2	Desbroce de terreno y posterior transporte del mismo a vertedero.			
	MQ05		0,006 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	0,17
	MQ04		0,004 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	0,21
	MQ06		0,006H	Camión hasta 10Tm	26,12	0,16
	%0300		3,000%	COSTES INDIRECTOS	0,54	0,02
				Precio Total por M2		0,56
2.6	DC001272	M3	Terraplén con tierras de la propia excavación extendido en tongadas de 30 cm., como máximo, regado y compactación del material hasta el 98% del PM.			
	MO001		0,019H	Encargado	14,94	0,28
	MO006		0,019H	Peón ordinario	11,02	0,21
	MQ14		0,030H	Camión bañera 200CV	25,95	0,78
	MQ091		0,040 H	Extendidora base,sub-base	54,51	2,18
	MQ20		0,040H	Rodillo vibratorio	50,62	2,02
	%0300		3,000%	COSTES INDIRECTOS	5,47	0,16
				Precio Total por M3		5,63

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 PAVIMENTACIÓN					
3.1	DC001273	M2	Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.15 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, peinado superficialmente.		
	MO006	0,095H	Peón ordinario	11,02	1,05
	MO003	0,095H	Oficial primera	13,80	1,31
	MQ24	0,025H	Camión hormigonera 6m3	33,99	0,85
	MT0005	0,150M3	Hormigón H-30	79,09	11,86
	MT0008	4,000KG	Acero B-500 S	0,58	2,32
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	17,39	0,52
			Precio Total por M2		17,91
3.2	DC001373	M2	Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.20 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, sin acabar superficialmente.		
	MO006	0,075H	Peón ordinario	11,02	0,83
	MO003	0,075H	Oficial primera	13,80	1,04
	MQ24	0,025H	Camión hormigonera 6m3	33,99	0,85
	MT0005	0,200M3	Hormigón H-30	79,09	15,82
	MT0008	4,000KG	Acero B-500 S	0,58	2,32
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	20,86	0,63
			Precio Total por M2		21,49
3.3	DC001385	M2	Suministro, colocación y extendido de lecho de arena cribada tipo Bagur de 15 cm de espesor, sobre capa de base de 20 cm de gravas, sobre el terreno compactado.		
	MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02	4,41
	MT00151	0,070t	Arena	15,85	1,11
	MT00231	0,200M3	Gravilla	9,63	1,93
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	7,45	0,22
			Precio Total por M2		7,67
3.4	DC001018	M3	Base de zahorra artificial, extendida y compactada al 98% del ensayo P.M.		
	MO003	0,003H	Oficial primera	13,80	0,04
	MO006	0,005H	Peón ordinario	11,02	0,06
	MQ16	0,019H	Motoniveladora	57,12	1,09
	MQ20	0,023H	Rodillo vibratorio	50,62	1,16
	MT0015	1,000M3	Zahorra artificial	7,20	7,20
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	9,55	0,29
			Precio Total por M3		9,84
3.5	DC001180	M2	Pavimento de sauló de 0.15 m. de espesor, colocado y compactado con pisón estático.		
	MO006	0,012H	Peón ordinario	11,02	0,13
	MQ04	0,014 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	0,72
	MQ121	0,033 H	Rulo autopropulsado 8 a 10Tm	35,66	1,18
	MT0012	0,150M3	Sauló	7,95	1,19
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3,22	0,10
			Precio Total por M2		3,32

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.6	DC001181	M2	Piedra natural caliza de Uldecona, flameada, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,300H	Peón ordinario	11,02
	MQ08	0,300H	Hormigonera 250 L	4,87
	MT00181	1,000 M2	Piedra natural de Uldecona acabado flameado	31,95
	MT0061	0,030 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	44,42
Precio Total por M2				45,75
3.7	DC001182	M2	Piedra natural caliza de Uldecona, abujardado fino, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,300H	Peón ordinario	11,02
	MQ08	0,300H	Hormigonera 250 L	4,87
	MT00182	1,000 M2	Piedra natural de Uldecona acabado abujardado	31,95
	MT0061	0,030 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	44,42
Precio Total por M2				45,75
3.8	DC001234	M2	Piedra natural caliza de Uldecona, abujardado fino, en baldosas de 60x40, de 8 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,300H	Peón ordinario	11,02
	MQ08	0,300H	Hormigonera 250 L	4,87
	MT00286	1,000 M2	Baldosa de piedra natural de Uldecona abuj.	36,99
	MT0061	0,030 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	49,46
Precio Total por M2				50,94
3.9	DC001188	M2	Suministro y extendido de pavimento flexible asfáltico constituido por capa de rodadura de 4 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 y base de m. b. c. de 6 cm de espesor tipo S-20, incluso riegos de imprimación y adherencia.	
	MO001	0,010H	Encargado	14,94
	MO005	0,010H	Peón especializado.	11,95
	MQ09	0,010 H	Extendidora para pavimentos de mezcla bituminosa	55,13
	MQ12	0,010 H	Compactador neumát.autpr.100CV	20,16
	MT00251	0,150 Tm	Mezcla bituminosa en caliente S-20	31,75
	MT00252	0,100 Tm	Mezcla bituminosa en caliente D-12	32,25
	MT0105	1,300KG	Betum fluidificado RC4.	0,45
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	9,60
Precio Total por M2				9,89

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.10	DC001231	M2	Pavimento de adoquín vibromoldeado tipo Escofet Checker Block de dimensiones 610x610x100 mm, incluso colocación sobre capa de arena compactada de 5 cm, y relleno de los huecos existentes con tierra fértil para su posterior siembra	
	MO003	0,860H	Oficial primera	13,80
	MO005	0,560H	Peón especializado.	11,95
	MT00211	1,000 M2	Adoquín de hormigón vibroprensado 60x60x120	33,80
	MT0063	0,010 M3	Tierra adecuada, incluso transpo	2,25
	MT0023	0,026Tm	Garbancillo 5/20mm	9,91
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	52,64
Precio Total por M2				54,22
3.11	DC001280	M	Piedra natural caliza de Uildecona, abujardada, en bordillo de 150x250x1.000 mm, sobre cimientto de hormigón, colocada.	
	MO003	0,150H	Oficial primera	13,80
	MO005	0,320H	Peón especializado.	11,95
	MT00191	1,000M	Bordillo de piedra de 15x25 cm	19,98
	MT0061	0,010 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	26,60
Precio Total por M				27,40
3.12	DC001281	M	Piedra natural caliza de Uildecona, abujardada, en bordillo de 200x250x1.000 mm, sobre cimientto de hormigón, colocada.	
	MO003	0,150H	Oficial primera	13,80
	MO005	0,320H	Peón especializado.	11,95
	MT00192	1,000 M	Bordillo de piedra de 20x25 cm	28,82
	MT0061	0,010 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	35,44
Precio Total por M				36,50
3.13	DC001282	M	Piedra natural caliza de Uildecona, abujardada, en bordillo de 400x250x1.000 mm, sobre cimientto de hormigón, colocada.	
	MO003	0,150H	Oficial primera	13,80
	MO005	0,320H	Peón especializado.	11,95
	MT00193	1,000M	Bordillo de piedra 40x25 cm	64,25
	MT0061	0,010 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	70,87
Precio Total por M				73,00
3.14	DC001088	M	Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm. incluso una capa 10 cm. de hormigón.	
	MO001	0,160H	Encargado	14,94
	MO003	0,250H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,250H	Peón ordinario	11,02
	MT0005	0,030M3	Hormigón H-30	79,09
	MT0091	1,000 M	Bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100	6,72
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	17,69
Precio Total por M				18,22

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.6	DC001181	M2	Piedra natural caliza de Uldecona, flameada, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80	5,52
	MO006	0,300H	Peón ordinario	11,02	3,31
	MQ08	0,300H	Hormigonera 250 L	4,87	1,46
	MT00181	1,000 M2	Piedra natural de Uldecona acabado flameado	31,95	31,95
	MT0061	0,030 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53	2,18
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	44,42	1,33
Precio Total por M2					45,75
3.7	DC001182	M2	Piedra natural caliza de Uldecona, abujardado fino, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80	5,52
	MO006	0,300H	Peón ordinario	11,02	3,31
	MQ08	0,300H	Hormigonera 250 L	4,87	1,46
	MT00182	1,000 M2	Piedra natural de Uldecona acabado abujardado	31,95	31,95
	MT0061	0,030 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53	2,18
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	44,42	1,33
Precio Total por M2					45,75
3.8	DC001234	M2	Piedra natural caliza de Uldecona, abujardado fino, en baldosas de 60x40, de 8 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80	5,52
	MO006	0,300H	Peón ordinario	11,02	3,31
	MQ08	0,300H	Hormigonera 250 L	4,87	1,46
	MT00286	1,000 M2	Baldosa de piedra natural de Uldecona abuj.	36,99	36,99
	MT0061	0,030 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53	2,18
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	49,46	1,48
Precio Total por M2					50,94
3.9	DC001188	M2	Suministro y extendido de pavimento flexible asfáltico constituido por capa de rodadura de 4 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 y base de m. b. c. de 6 cm de espesor tipo S-20, incluso riegos de imprimación y adherencia.		
	MO001	0,010H	Encargado	14,94	0,15
	MO005	0,010H	Peón especializado.	11,95	0,12
	MQ09	0,010 H	Extendidora para pavimentos de mezcla bituminosa	55,13	0,55
	MQ12	0,010 H	Compactador neumát.autpr.100CV	20,16	0,20
	MT00251	0,150 Tm	Mezcla bituminosa en caliente S-20	31,75	4,76
	MT00252	0,100 Tm	Mezcla bituminosa en caliente D-12	32,25	3,23
	MT0105	1,300KG	Betum fluidificado RC4.	0,45	0,59
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	9,60	0,29
Precio Total por M2					9,89

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.10	DC001231	M2	Pavimento de adoquín vibromoldeado tipo Escofet Checker Block de dimensiones 610x610x100 mm, incluso colocación sobre capa de arena compactada de 5 cm, y relleno de los huecos existentes con tierra fértil para su posterior siembra		
	MO003	0,860H	Oficial primera	13,80	11,87
	MO005	0,560H	Peón especializado.	11,95	6,69
	MT00211	1,000 M2	Adoquín de hormigón vibroprensado 60x60x120	33,80	33,80
	MT0063	0,010 M3	Tierra adecuada, incluso transpo	2,25	0,02
	MT0023	0,026Tm	Garbancillo 5/20mm	9,91	0,26
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	52,64	1,58
Precio Total por M2					54,22
3.11	DC001280	M	Piedra natural caliza de Uildecona, abujardada, en bordillo de 150x250x1.000 mm, sobre cimientto de hormigón, colocada.		
	MO003	0,150H	Oficial primera	13,80	2,07
	MO005	0,320H	Peón especializado.	11,95	3,82
	MT00191	1,000M	Bordillo de piedra de 15x25 cm	19,98	19,98
	MT0061	0,010 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53	0,73
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	26,60	0,80
Precio Total por M					27,40
3.12	DC001281	M	Piedra natural caliza de Uildecona, abujardada, en bordillo de 200x250x1.000 mm, sobre cimientto de hormigón, colocada.		
	MO003	0,150H	Oficial primera	13,80	2,07
	MO005	0,320H	Peón especializado.	11,95	3,82
	MT00192	1,000 M	Bordillo de piedra de 20x25 cm	28,82	28,82
	MT0061	0,010 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53	0,73
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	35,44	1,06
Precio Total por M					36,50
3.13	DC001282	M	Piedra natural caliza de Uildecona, abujardada, en bordillo de 400x250x1.000 mm, sobre cimientto de hormigón, colocada.		
	MO003	0,150H	Oficial primera	13,80	2,07
	MO005	0,320H	Peón especializado.	11,95	3,82
	MT00193	1,000M	Bordillo de piedra 40x25 cm	64,25	64,25
	MT0061	0,010 M3	Mortero de cemento Portland M 450, 450 Kg de	72,53	0,73
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	70,87	2,13
Precio Total por M					73,00
3.14	DC001088	M	Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm. incluso una capa 10 cm. de hormigón.		
	MO001	0,160H	Encargado	14,94	2,39
	MO003	0,250H	Oficial primera	13,80	3,45
	MO006	0,250H	Peón ordinario	11,02	2,76
	MT0005	0,030M3	Hormigón H-30	79,09	2,37
	MT0091	1,000 M	Bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100	6,72	6,72
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	17,69	0,53
Precio Total por M					18,22

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.15	DC001189	M	Suministro y colocación de pletina rectangular metálica de acero corten de dimensiones 200 x 1.000 mm y 10 mm de espesor para separación de pavimentos y/o formación de alcorques.		
	MO003		0,010H Oficial primera	13,80	0,14
	MO006		0,010H Peón ordinario	11,02	0,11
	MT001122		15,700 KG Acero corten en perfil rectangular	1,02	16,01
	%0300		3,000% COSTES INDIRECTOS	16,26	0,49
Precio Total por M					16,75
3.16	DC001326	M3	Hormigón en masa HM-15 de resistencia característica 15 N/mm2, en capa de espesor 10 cm para configuración de base de acera.		
	MO003		0,150H Oficial primera	13,80	2,07
	MO006		0,300H Peón ordinario	11,02	3,31
	T01116		1,035 M3 Hormigón fck 15 N/mm2/20 de central	54,45	56,36
	Q113		0,150H Regle vibratorio	3,20	0,48
	%0300		3,000% COSTES INDIRECTOS	62,22	1,87
Precio Total por M3					64,09
3.17	DC001320	M	Vado para vehículos formado por dos piezas laterales especiales y piezas centrales de 25x37 cm, colocadas sobre base de hormigón HM-20/P/40/I y rejuntadas con mortero de cemento portland 1:4.		
	MO003		0,231H Oficial primera	13,80	3,19
	MO006		0,473H Peón ordinario	11,02	5,21
	MT0005		0,056M3 Hormigón H-30	79,09	4,43
	MT0071		0,002 M3 Mortero de cemento M-80, 1:4	60,48	0,12
	MT0170		2,000 U Pieza especial para vado, en extremo del mismo	27,15	54,30
	MT0171		1,000 M Pieza intermedia para vado 25x37 cm	11,02	11,02
	%0300		3,000% COSTES INDIRECTOS	78,27	2,35
Precio Total por M					80,62
3.18	DC001321	M	Rigola de 20 cm de anchura con piezas de mortero de cemento de color blanco, de 20x20x4 cm colocadas con mortero de cemento 1:4 elaborado en obra con hormigonera de 165 l.		
	MO003		0,200H Oficial primera	13,80	2,76
	MO006		0,050H Peón ordinario	11,02	0,55
	T01083		0,001 Tm Cemento blanco II-B/45A(P-450B)	137,47	0,14
	MT0172		5,000 U Pieza de mortero de color blanco 20x20x4, para	0,57	2,85
	MT0071		0,006 M3 Mortero de cemento M-80, 1:4	60,48	0,36
	%0300		3,000% COSTES INDIRECTOS	6,66	0,20
Precio Total por M					6,86

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.19	DC001322	M2	Acera de piezas de panot de mortero de cemento color gris 20x20x2,5 cm, colocadas con mortero de cemento portland y lechada de cemento portland sobre base de hormigón construida previamente.	
	MO003	0,400H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02
	MT0071	0,020 M3	Mortero de cemento M-80, 1:4	60,48
	T01075	3,000 Kg	Cemento Portland I-O/45, a grane	0,09
	MT0325	1,020 M2	Pieza de panot 20x20x2,5 cm mortero de cemento	5,95
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	17,48
			Precio Total por M2	18,00

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 MUROS DE CONTENCIÓN					
4.1	DC001016	M3	Hormigón HA-30/P/20/IIIb, para muros.		
	MO001	0,115 H	Encargado	14,94	1,72
	MO003	0,200 H	Oficial primera	13,80	2,76
	MO006	0,500 H	Peón ordinario	11,02	5,51
	MQ24	0,140 H	Camión hormigonera 6m3	33,99	4,76
	MQ25	0,080 H	Equipo para vibrado intern del hormigón.	9,76	0,78
	MT0007	1,000 M3	Hormigón H-30	60,37	60,37
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	75,90	2,28
			Precio Total por M3		78,18
4.2	DC001013	M2	Capa de nivelación y limpieza realizada con hormigón tipo H-150 de un espesor de 10 cm.		
	MO001	0,005 H	Encargado 0,020 H	14,94	0,07
	MO003	Peón ordinario 0,012 H	Oficial primera 0,075 H	13,80	0,28
	MO006	Hormigón H-15 3,000 %	Hormigonera 250 L 0,100 M3	11,02	0,83
	MQ08		COSTES INDIRECTOS	4,87	0,06
	MT0004		Precio Total por M2	51,50	5,15
	%0300			6,39	0,19
					6,58
4.3	DC001004	M2	Encofrado y desencofrado en paramento no visto.		
	MO003	0,200 H	Oficial primera	13,80	2,76
	MO006	0,350 H	Peón ordinario	11,02	3,86
	MQ15	0,200 H	Grúa autopropulsada de 12Tn	38,37	7,67
	MT0003	0,023 M3	Madera pino encofrar 26 mm	179,42	4,13
	MT0026	0,600 L	Aditivo desencofrante.	1,88	1,13
	MT0046	0,100 KG	Alambre recocido de 3 mm. de Diámetro.	0,76	0,08
	MT0047	0,100 KG	Herrajes.	30,13	3,01
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	22,64	0,68
			Precio Total por M2		23,32
4.4	DC001005	KG	Acero B500S de límite elástico 5100KP/cm2 en barras corrugadas, manipulado en taller y elaborado en obra.		
	MO003	0,010 H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO005	0,010 H	Peón especializado.	11,95	0,12
	MT0008	1,000 KG	Acero B-500 S	0,58	0,58
	MT0046	0,010 KG	Alambre recocido de 3 mm. de Diámetro.	0,76	0,01
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,85	0,03
			Precio Total por KG		0,88

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.5	DC001023	M3	Muro de mampostería de piedra caliza de Uldecona, a dos cara vista rejuntada y llagueada.		
	MO003	6,000H	Oficial primera	13,80	82,80
	MO005	6,000H	Peón especializado.	11,95	71,70
	MT0014	1,600 M3	Piedra caliza para mampostería	11,00	17,60
	MT0071	0,250 M3	Mortero de cemento M-80, 1:4	60,48	15,12
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	187,22	5,62
Precio Total por M3					192,84
4.6	DC001002	M	Pilote prefabricado de D=30 tipo CPP de hormigón HA-30/P/20/IIIa, incluido transporte y pilotaje.		
	MO001	0,150H	Encargado	14,94	2,24
	MO005	0,160H	Peón especializado.	11,95	1,91
	MQ11	0,012 Ud	Transp.equipo mecán.pilotes	339,93	4,08
	MQ10	0,010 H	Equipo mecánico pilotes hinca	115,20	1,15
	MT0045	1,000 ML	Pilote prefabricado de D=30 cm	26,21	26,21
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	35,59	1,07
Precio Total por M					36,66
4.7	DC001121	M2	Forrado de muro con mampostería de piedra de Uldecona de grosor medio 20 cm, totalmente acabado.		
	MO003	1,600H	Oficial primera	13,80	22,08
	MO006	1,600H	Peón ordinario	11,02	17,63
	MT00612	0,050 M3	Mortero mixto de cemento blanco y cal	96,41	4,82
	MT00141	0,200 M3	Piedra caliza para forrado de muros	24,20	4,84
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	49,37	1,48
Precio Total por M2					50,85
4.8	DC001017	M3	Relleno y compactación de trasdós de muro, con material granular adecuado, en tongadas de 30 cm., como máximo, utilizando pisón vibrante y compactación del 95% del P.M.		
	MO005	0,100H	Peón especializado.	11,95	1,20
	MQ04	0,015 H	Pala cargadora s/orugas, tamaño medio	51,78	0,78
	MQ20	0,015H	Rodillo vibratorio	50,62	0,76
	MT0016	1,000M3	Pedraplén	8,18	8,18
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	10,92	0,33
Precio Total por M3					11,25
4.9	DC001190	M3	Formación de base de estabilización para solera de muro de contención, mediante la colocación de escollera de piedra natural de 200 kg, con huecos rejuntados con hormigón en masa pobre.		
	MO006	0,010H	Peón ordinario	11,02	0,11
	MT00132	1,700 T	Bloque de piedra calcarea de 500 a 1000 kg	10,50	17,85
	MT0004	0,100M3	Hormigón H-15	51,50	5,15
	MQ23	0,010 H	Retroexcavadora de tamaño grande	228,45	2,28
	MQ24	0,010H	Camión hormigonera 6m3	33,99	0,34
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	25,73	0,77
Precio Total por M3					26,50

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.10	DC009900	M	Tubo ranurado de PVC de diámetro nominal 100 mm para formación de	0,69
	MO003		mechinal de drenaje en muro, incluso rejilla metálica en trasdós del muro de	1,10
	MO006		filtraje de partículas, totalmente colocado según planos.	3,72
	MT01991	0,050H	Oficial primera	13,80 0,100H
	MT01992		Peón ordinario	11,02 1,020M Tubo
	%0300		ranurado PVC 100 mm	3,65 0,100M2 Rejilla
			metálica	5,00 3,000% COSTES
			INDIRECTOS	6,01
			Precio Total por M	6,19

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 ESTRUCTURAS DE MADERA				
5.1	DC001191	M	Valla de 100 cm de altura con viga de madera de coronación de 50x100 mm, montantes cada 100 cm de 100x100 mm de sección y tabla de 33x190 mm construida en obra, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente acabada según planos.	
	MO001	0,100H	Encargado	14,94
	MO006	0,600H	Peón ordinario	11,02
	MT00758	1,000M	Tabla de madera 33x190	8,09
	MT00759	2,000 M	Barras de madera sección hasta 100x100 mm	7,14
	MT00761	1,000 UD	Parte proporcional de elementos de anclaje	12,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	42,47
Precio Total por M				43,74
5.2	DC001192	U	Cancela en madera de pino de Flandes de doble batiente con dos hojas de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos, con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, anclada a vigas macizas de madera de sección 200x200 mm a ambos lados, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	
	MO001	6,000H	Encargado	14,94
	MO006	6,000H	Peón ordinario	11,02
	MT00755	0,144M3	Madera de pino de Flandes	901,60
	MT00758	9,600M	Tabla de madera 33x190	8,09
	MT00759	11,400 M	Barras de madera sección hasta 100x100 mm	7,14
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	444,65
Precio Total por U				457,99
5.3	DC001292	U	Cancela en madera de pino de Flandes de una hoja de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, ancladas en los extremos a dos vigas macizas verticales de 200x200 mm de sección, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	
	MO001	3,000H	Encargado	14,94
	MO006	3,000H	Peón ordinario	11,02
	MT00755	0,144M3	Madera de pino de Flandes	901,60
	MT00758	4,800M	Tabla de madera 33x190	8,09
	MT00759	5,700 M	Barras de madera sección hasta 100x100 mm	7,14
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	287,24
Precio Total por U				295,86

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.4	DC001193	M	Barandilla de 50 cm de altura constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.		
	MO001	0,100H	Encargado	14,94	1,49
	MO006	0,600H	Peón ordinario	11,02	6,61
	MQ21	0,050H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18	2,11
	MT00759	1,333 M	Barras de madera sección hasta 100x100 mm	7,14	9,52
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	19,73	0,59
Precio Total por M					20,32
5.5	DC001194	M	Barandilla de 100 cm de altura, constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, tablas de 33x190 mm y con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.		
	MO001	0,100H	Encargado	14,94	1,49
	MO006	0,600H	Peón ordinario	11,02	6,61
	MQ21	0,050H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18	2,11
	MT00758	1,000M	Tabla de madera 33x190	8,09	8,09
	MT00759	1,667 M	Barras de madera sección hasta 100x100 mm	7,14	11,90
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	30,20	0,91
Precio Total por M					31,11
5.6	DC001238	M2	Suministro y colocación de pavimento de madera en pino de Flandes, incluyendo la parte proporcional de elementos de sujeción y anclaje en acero inoxidable, totalmente acabada.		
	MO001	1,500H	Encargado	14,94	22,41
	MO006	2,500H	Peón ordinario	11,02	27,55
	MT00755	0,050M3	Madera de pino de Flandes	901,60	45,08
	MT00756	1,000 UD	Parte proporcional de elementos de sujeción tornillería	10,93	10,93
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	105,97	3,18
Precio Total por M2					109,15
5.7	DC001290	M2	Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm fijadas con puntas galvanizadas de 62 mm.		
	MO006	0,050H	Peón ordinario	11,02	0,55
	MT0180	1,000 M2	Tarima para pasarela fija, montaje incluido	97,15	97,15
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	97,70	2,93
Precio Total por M2					100,63

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.8	DC001291	M2	Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm, articulada y reforzada.		
	MO006	0,050H	Peón ordinario	11,02	0,55
	MT0181	1,000 M2	Tarima madera en pasarela articulada reforz,	375,65	375,65
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	376,20	11,29
			Precio Total por M2		387,49
5.9	DC001293	M2	Suministro y colocación de tarima sobreelevada de pino de Flandes sobre estructura realizada con vigas de madera de 300x150 cm, correas de 300x100 cm y rollizos torneados de pino de Flandes, incluida la cimentación de la misma con hormigón armado, totalmente acabada.		
	MO006	0,050H	Peón ordinario	11,02	0,55
	MT0183	1,000 M2	Tarima elevada de pino, montada	159,35	159,35
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	159,90	4,80
			Precio Total por M2		164,70

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6 REGENERACIÓN COSTERA					
6.1	DC001195	T	Formación de escollera con bloques de piedra de 6 toneladas, colocada según perfiles, incluyendo el transporte		
	MO003	0,050 H	Oficial primera 0,025 H	13,80	0,69
	MQ23	tamaño grande 1,100 T	Retroexcavadora de Bloque de piedra calcarea de 6 T	228,45	5,71
	MT00133	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	10,50	11,55
	%0300		Precio Total por T	17,95	0,54
					18,49
6.2	DC001196	T	Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte		
	MO003	0,040 H	Oficial primera	13,80	0,55
	MQ23	0,017 H	Retroexcavadora de tamaño grande	228,45	3,88
	MT00132	1,100 T	Bloque de piedra calcarea de 500 a 1000 kg	10,50	11,55
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	15,98	0,48
			Precio Total por T		16,46
6.3	DC001186	M3	Suministro y colocación de gravas con granulometría comprendida entre los 6 y los 24 mm, incluyendo el transporte.		
	MQ07	0,013 H	Camión bañera bascul.18-22m3 2,400 Tn	38,88	0,51
	MT001237	granulometria 6 a 24 mm	Grava	6,95	16,68
			Precio Total por M3		17,19

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7MOBILIARIO					
7.1	DC001200	UD	Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit banco o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 1.640 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.		
	MO003	2,000H	Oficial primera	13,80	27,60
	MO006	2,000H	Peón ordinario	11,02	22,04
	MT00871	1,000 UD	Banco de piedra modelo sit banca	778,00	778,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	827,64	24,83
Precio Total por UD					852,47
7.2	DC001201	UD	Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit cubo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 510 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.		
	MO003	2,000H	Oficial primera	13,80	27,60
	MO006	2,000H	Peón ordinario	11,02	22,04
	MT00872	1,000 UD	Banco de piedra modelo sit cubo	450,00	450,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	499,64	14,99
Precio Total por UD					514,63
7.3	DC001202	UD	Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit respaldo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 335 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.		
	MO003	2,000H	Oficial primera	13,80	27,60
	MO006	2,000H	Peón ordinario	11,02	22,04
	MT00873	1,000 UD	Banco de piedra modelo sit respaldo	399,00	399,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	448,64	13,46
Precio Total por UD					462,10
7.4	DC001203	UD	Suministro y colocación de papelera cilíndrica de acero corten modelo Escofet Morella bin o similar, acabado oxidado y barnizado, de 35 cm de diámetro y 50 l de capacidad y 35 kg de peso, soportado por columna de sección T .		
	MO003	1,500H	Oficial primera	13,80	20,70
	MT00891	1,000 UD	Papelera acero corten modelo morella bin	515,00	515,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	535,70	16,07
Precio Total por UD					551,77

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.5	DC001204	UD	Suministro y colocación de pirona modelo Fundició Dúctil Benito "extraíble" o similar, de hierro con base de acero galvanizado de 1.000 mm de altura y sección cuadrada de 70 mm de lado, con base empotrable extraíble.		
	MO003	2,000H	Oficial primera	13,80	27,60
	MT01071	1,000 UD	Pirona de fundición extraíble	136,85	136,85
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	164,45	4,93
Precio Total por UD					169,38
7.6	DC001205	UD	Suministro y colocación de pirona de fundición modelo Fundició dúctil Benito Norai o similar, con acabado pintado negro antióxido.		
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80	13,80
	MT01072	1,000UD	Pirona de fundición	51,75	51,75
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	65,55	1,97
Precio Total por UD					67,52
7.7	DC001206	UD	Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.		
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80	13,80
	MO006	3,000H	Peón ordinario	11,02	33,06
	MQ21	1,000H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18	42,18
	MT00591	1,000 UD	Ducha acero inox con tarima de madera 240x240	1.965,00	1.965,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	2.054,04	61,62
Precio Total por UD					2.115,66
7.8	DC001606	UD	Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.		
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80	13,80
	MO006	3,000H	Peón ordinario	11,02	33,06
	MQ21	1,000H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18	42,18
	MT00591	1,000UD	Ducha acero inox	1.565,00	1.565,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	1.654,04	49,62
Precio Total por UD					1.703,66
7.9	DC001207	UD	Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.		
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80	13,80
	MO006	3,000H	Peón ordinario	11,02	33,06
	MQ21	1,000H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18	42,18
	MT00592	1,000 UD	Lavapiés de acero inox con tarima de madera	1.600,00	1.600,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	1.689,04	50,67
Precio Total por UD					1.739,71

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.10	DC001607	UD	Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80
	MO006	3,000H	Peón ordinario	11,02
	MQ21	1,000H	Camión-grúa de 1,5 Tm	42,18
	MT005921	1,000UD	Lavapiés de acero inox	1.200,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	1.289,04
Precio Total por UD				1.327,71
7.11	DC001208	UD	Suministro y colocación de aparcabicicletas de madera modelo Isaba IS-6B09 o similar, de pino tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 2500 mm de longitud, 800 de anchura y 400 de altura máxima, según planos.	
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80
	MO006	2,000H	Peón ordinario	11,02
	MT00861	1,000 UD	Aparcabicicletas madera pino 2500x800 mm	427,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	462,84
Precio Total por UD				476,73
7.12	DC001209	UD	Suministro y colocación de tobogán infantil modelo Isaba IS-1P05 mini o similar compuesto de 1 Torre de 0.95 m de altura de suelo con plataforma y juegos, 1 Escalera de peldaño redondo con protecciones laterales en paneles de colores, 1 Techo de 4 aguas de poliéster y fibra de vidrio, 1 Juego de peces, banco y mostrador, 1 Tobogán de poliéster y fibra de vidrio y paneles de colores, cuyos materiales son madera de pino tratada en autoclave, tableros fenólicos marinos con lacado especial para exteriores, tobogán y techo de poliéster y fibra de vidrio y tornillería electrogalvanizada, según planos.	
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80
	MO006	2,500H	Peón ordinario	11,02
	MT00841	1,000UD	Tobogán mini	2.683,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	2.724,35
Precio Total por UD				2.806,08
7.13	DC001210	UD	Suministro y colocación de conjunto multijuego infantil modelo Isaba IS-2P11ST Parque Miramar sin techo o similar, compuesto de 1 torre de 1.68 m, 1 torre de 0.93 m, 1 mostrador con banco, 1 tobogán de 3.85 m de longitud, 1 escalera entre torres, 1 rampa de cuerdas, 1 malla de cuerdas y 1 rocódromo, cuyos materiales son madera tratada en autoclave, tobogán de poliéster y fibra de vidrio, tornillería electrogalvanizada, cuerdas de polipropileno con alma de acero, barras de plástico extrusionado, tableros de polietileno, presas de resina con tratamiento antidesgaste, según planos.	
	MO001	.		29,88
	MO003	2,000H	Encargado	14,94
	MO006	5,000H	Peón ordinario	55,10
	MT00842	1,000 UD	Multijuego modelo parque miramar	4.800,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	4.953,98
Precio Total por UD				5.102,60

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.14	DC001211	UD	Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M01 Foca o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.		
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80	13,80
	MO006	1,000H	Peón ordinario	11,02	11,02
	MT00843	1,000 UD	Muelle balancín modelo Foca	709,00	709,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	733,82	22,01
Precio Total por UD					755,83
7.15	DC001212	UD	Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M03 Avión o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando un avión, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.		
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80	13,80
	MO006	1,000H	Peón ordinario	11,02	11,02
	MT00844	1,000 UD	Muelle balancín modelo avión	709,00	709,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	733,82	22,01
Precio Total por UD					755,83
7.16	DC001213	UD	Suministro y colocación de balancín infantil de madera modelo Isaba IS-4S09 o similar, de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 7.50 x 3.50 m con una altura máxima de ascenso de 0.97 m, compuesto de 1 tronco de 0.14 m de diámetro, 2 Neumáticos y 2 ejes centrales, según planos.		
	MO003	.			20,70
	MO006	1,500H	Oficial primera	13,80	16,53
	MT00845	1,000 UD	Peón ordinario	11,02	587,00
	%0300	3,000%	de madera INDIRECTOS	587,00 624,23	18,73
Precio Total por UD					642,96
7.17	DC001214	UD	Suministro y colocación de elemento trepador para juego infantil modelo Isaba IS-5S09 Rocódromo o similar, de madera tratada en autoclave, herraje electrogalvanizado y presas de resina con tratamiento antidesgaste, con una superficie del conjunto de 3.45 x 1.74 m y una altura total de 2.75 m, para 10 usuarios, según planos.		
	MO001	1,000H	Encargado	14,94	14,94
	MO003	4,000H	Oficial primera	13,80	55,20
	MO006	4,000H	Peón ordinario	11,02	44,08
	MT00846	1,000 UD	Trepador de madera modelo Rocodromo	3.632,00	3.632,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3.746,22	112,39
Precio Total por UD					3.858,61

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.18	DC001215	UD	Suministro y colocación de pista de petanca de madera modelo ISABA IS-10P11 o similar, realizada en madera de pino tratada en autoclave, de dimensiones 12,10 m x 3,10 m, según planos.	
	MO003	1,500H	Oficial primera	13,80
	MO006	1,500H	Peón ordinario	11,02
	MT00847	1,000UD	Pista de petanca	1.000,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	1.037,23
Precio Total por UD				1.068,35
7.19	DC001216	UD	Suministro y colocación de pista de ping pong de madera de pino tratada en autoclave de la casa Isaba, de dimensiones 2.74 x 1.52 m en planta y 0.76 m de altura, según planos.	
	MO001	1,000H	Encargado	14,94
	MO003	1,000H	Oficial primera	13,80
	MO006	1,000H	Peón ordinario	11,02
	MT00848	1,000UD	Mesa de ping pong	2.500,00
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	2.539,76
Precio Total por UD				2.615,95
7.20	DC001224	UD	Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada cilíndrica de 14 m. de altura, con cuatro proyectores tipo TNG-400 de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	
	MO003	2,000 H	Oficial primera	13,80
	MO005	2,000 H	Peón especializado.	11,95
	MQ21	0,030 H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18
	MT01391	1,000 UD	Columna cilíndrica de 14 m de altura de acero	3.595,00
	MT01401	4,000 UD	Proyector TNG-400 VSAP 150 W+ 4 lamparas	330,10
	MT0141	0,600 UD	Parte proporcional de accesorios.	32,48
	MT0142	1,000 UD	Pintado de columna a dos capas de imprimación	25,76
	MT0143	1,000 UD	Caja de conexión con fusibles.	14,56
	MT0144	16,000 M	Conductor termoplástico especial 2x2,5 mm2	1,01
	MT0004	0,384 M3	Hormigón H-15	51,50
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	5.063,92
Precio Total por UD				5.215,84
7.21	DC001225	UD	Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada, cilíndrica de 7 m. de altura, con una luminaria de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	
	MO003	2,000 H	Oficial primera	13,80
	MO005	2,000 H	Peón especializado.	11,95
	MQ21	0,030 H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18
	MT01392	1,000 UD	Columna cilíndrica de 7 m de altura de acero	550,00
	MT01402	1,000 UD	Luminaria modelo VSAP 150 W	420,00
	MT0141	0,600 UD	Parte proporcional de accesorios.	32,48
	MT0142	1,000 UD	Pintado de columna a dos capas de imprimación	25,76
	MT0143	1,000 UD	Caja de conexión con fusibles.	14,56
	MT0144	16,000 M	Conductor termoplástico especial 2x2,5 mm2	1,01
	MT0004	0,384 M3	Hormigón H-15	51,50
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	1.118,52
Precio Total por UD				1.152,08

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.22	DC001926	UD	Baliza luminosa modelo IMP-214, rejilla frontal de acero inoxidable y difusor interior de policarbonato coextrusionado con equipo de fluorescencia modelo 2x11 BF, empotrada en muro.	
	MO003	1,200 H	Oficial primera	13,80
	MO005	1,200 H	Peón especializado.	11,95
	MT01403	1,000 UD	Baliza luminosa modelo IMP-214 con 2 lámparas	258,90
	MT0141	0,600 UD	Parte proporcional de accesorios.	32,48
	MT0143	1,000 UD	Caja de conexión con fusibles.	14,56
	MT0144	0,500 M	Conductor termoplástico especial 2x2,5 mm2	1,01
	MT0004	0,020 M3	Hormigón H-15	51,50
	%0300	3,000 %	COSTES INDIRECTOS	325,39
Precio Total por UD				335,15

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
8 JARDINERÍA						
8.1	DC001123	M3	Tierra vegetal ,según especificaciones del P.P.T. colocada y extendida en obra.			
	MO006	0,040H	Peón ordinario	11,02	0,44	
	MQ14	0,100H	Camión bañera 200CV	25,95	2,60	
	MQ05	0,140 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	4,06	
	MT0116	1,000M3	Tierra vegetal.	8,74	8,74	
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	15,84	0,48	
				Precio Total por M3	16,32	
8.2	DC001217	M2	Suministro y colocación de manta orgánica biodegradable de coco modelo Projar fijavert coco 100% o similar, de 450 g/m2, en rollos de 2,40 x 42,00 m.			
	MO003	0,030H	Oficial primera	13,80	0,41	
	MO006	0,150H	Peón ordinario	11,02	1,65	
	MT01230	1,000M2	Manta orgánica de coco	1,25	1,25	
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	3,31	0,10	
				Precio Total por M2	3,41	
8.3	DC001032	UD	Palmera dactilera (Phoenix dactylifera), enraizada de 3,50 m de altura, excavación, plantación y primer riego.			
	MO003	0,120H	Oficial primera	13,80	1,66	
	MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02	4,41	
	MQ21	0,700H	Camión-grua de 1,5 Tm	42,18	29,53	
	MQ05	0,200 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	5,80	
	MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	17,40	
	MT00431	1,000 UD	Palmera datilera, enraizada de 3.50 m. altura.	557,00	557,00	
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	615,80	18,47	
				Precio Total por UD	634,27	
8.4	DC001108	UD	Suministro y plantación de Pino Halepensis de 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.			
	MO003	0,120H	Oficial primera	13,80	1,66	
	MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02	4,41	
	MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	2,90	
	MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	17,40	
	MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05	12,10	
	MT00442	1,000UD	Pino Halepensis	13,55	13,55	
	MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,12	
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	52,14	1,56	
				Precio Total por UD	53,70	

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
8.5	DC001218	UD	Suministro y plantación de eucalipto de 1,50 a 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.			
		MO003	0,120H	Oficial primera	13,80	1,66
		MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02	4,41
		MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	2,90
		MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	17,40
		MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05	12,10
		MT00449	1,000UD	Eucaliptus robusta	14,50	14,50
		MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,12
		%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	53,09	1,59
				Precio Total por UD		54,68
8.6	DC001310	UD	Traslado y plantación en vivero de árbol de cualquier especie, incluida excavación, empaquetado de raíces, y transporte.			
		MO009	0,600H	Oficial 1ª jardinero	14,13	8,48
		MO010	0,900H	Peón jardinero	11,45	10,31
		MQ06	0,100H	Camión hasta 10Tm	26,12	2,61
		%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	21,40	0,64
				Precio Total por UD		22,04
8.7	DC001500	UD	Suministro y plantación de ceratonia siliqua de 1,20 a 1,50 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.			
		MO003	0,120H	Oficial primera	13,80	1,66
		MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02	4,41
		MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	2,90
		MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	17,40
		MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05	12,10
		MT004421	1,000UD	Ceratonia siliqua	247,12	247,12
		MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,12
		%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	285,71	8,57
				Precio Total por UD		294,28
8.8	DC001501	UD	Suministro y plantación de cupressus macrocarpa de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.			
		MO003	0,120H	Oficial primera	13,80	1,66
		MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02	4,41
		MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99	2,90
		MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	17,40
		MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05	12,10
		MT004422	1,000UD	Cupressus macrocarpa	13,76	13,76
		MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,12
		%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	52,35	1,57

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.9	DC001502	UD	Suministro y plantación de lagunaria paetersoni de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	
	MO003	0,120H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02
	MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99
	MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75
	MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05
	MT004423	1,000UD	Lagunaria paetersoni	26,50
	MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	0,12
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	65,09
Precio Total por UD				67,04
8.10	DC001503	UD	Suministro y plantación de pinus pinaster de 1,50 a 2,0 0m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	
	MO003	0,120H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,400H	Peón ordinario	11,02
	MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99
	MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75
	MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05
	MT004424	1,000UD	Pinus pinaster	13,55
	MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	0,12
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	52,14
Precio Total por UD				53,70
8.11	DC001504	UD	Suministro y plantación de washingtonia filifera de 0,80 a 1,20 m. de altura y 40 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	
	MO003	0,300H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,600H	Peón ordinario	11,02
	MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99
	MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75
	MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05
	MT004425	1,000UD	Washingtonia filifera	60,14
	MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	0,12
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	103,41
Precio Total por UD				106,51
8.12	DC001505	UD	Suministro y plantación de chamaerops humilis de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	
	MO003	0,300H	Oficial primera	13,80
	MO006	0,600H	Peón ordinario	11,02
	MQ05	0,100 H	Retro-Pala excavadora media	28,99
	MT0041	0,800 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75
	MT0065	2,000 Ud	Tutor de madera diámetro 8cm y 2.5m de longitud	6,05
	MT004426	1,000UD	Chamaerops humilis	102,08
	MT00442	1,000UD	Pino Halepensis	13,55
	MT00412	1,300 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	0,12
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	158,90
Precio Total por UD				163,67

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Tota
8.13	DC001506	UD	Suministro y plantación de atriplex halimus de 0,30 a 0,60 de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido	
	MO003		0,010H Oficial primera 13,80 0,14 0,170H Peón ordinario 11,02 1,87 0,400 KG Tierra vegetal	
	MO006		abonada, a granel 21,75 8,70 1,000UD Atriplex halimus 1,93 1,93 0,200 KG Abono liberación	
	MT0041		controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09 0,02 3,000% COSTES INDIRECTOS	
	MT004481		12,66 0,38	
	MT00412			
	%0300			
			Precio Total por UD	
			13,04	
8.14	DC001507	UD	Suministro y plantación de chritmethum maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido.	
	MO003		0,010H Oficial primera 13,80 0,14 0,170H Peón ordinario 11,02 1,87 0,400 KG Tierra vegetal	
	MO006		abonada, a granel 21,75 8,70 1,000UD Chritmethum maritimum 3,02 3,02 0,200 KG Abono liberación	
	MT0041		controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09 0,02 3,000% COSTES	
	MT004482		INDIRECTOS 13,75 0,41	
	MT00412			
	%0300			
			Precio Total por UD	
			14,16	
8.15	DC001508	UD	Suministro y plantación de juniperus communis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	
	MO003		0,010H Oficial primera 13,80 0,14 0,170H Peón ordinario 11,02 1,87 0,400 KG Tierra vegetal	
	MO006		abonada, a granel 21,75 8,70 1,000UD Juniperus communis 5,24 5,24 0,200 KG Abono liberación	
	MT0041		controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09 0,02 3,000% COSTES	
	MT004483		INDIRECTOS 15,97 0,48	
	MT00412			
	%0300			
			Precio Total por UD	
			16,45	
8.16	DC001509	UD	Suministro y plantación de myoporum tenuifolium de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	
	MO003		0,010H Oficial primera 13,80 0,14 0,170H Peón ordinario 11,02 1,87 0,400 KG Tierra vegetal	
	MO006		abonada, a granel 21,75 8,70 1,000UD Myoporum tenuifolium 4,56 4,56 0,200 KG Abono liberación	
	MT0041		controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09 0,02 3,000% COSTES	
	MT004484		INDIRECTOS 15,29 0,46	
	MT00412			
	%0300			
			Precio Total por UD	
			15,75	
8.17	DC001510	UD	Suministro y plantación de myrtus communis de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	
	MO003		0,010H Oficial primera 13,80 0,14 0,170H Peón ordinario 11,02 1,87 0,400 KG Tierra vegetal	
	MO006		abonada, a granel 21,75 8,70 1,000UD Myrtus communis 2,03 2,03 0,200 KG Abono liberación	
	MT0041		controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09 0,02 3,000% COSTES	
	MT004480		INDIRECTOS 12,76 0,38	
	MT00412			
	%0300			
			Precio Total por UD	
			13,14	

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.18	DC001511	UD	Suministro y plantación de pistacia lentiscus de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004485	1,000UD	Pistacia lentiscus	1,88	1,88
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	12,61	0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS		0,38
Precio Total por UD					12,99
8.19	DC001512	UD	Suministro y plantación de pittosporum tobira de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004486	1,000UD	Pittosporum tobira	3,00	3,00
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	13,73	0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS		0,41
Precio Total por UD					14,14
8.20	DC001513	UD	Suministro y plantación de rosmarinus officinalis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004487	1,000UD	Rosmarinus officinalis	2,70	2,70
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	13,43	0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS		0,40
Precio Total por UD					13,83
8.21	DC001514	UD	Suministro y plantación de tamarix gallica de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004488	1,000UD	Tamarix gallica	2,89	2,89
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	13,62	0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS		0,41
Precio Total por UD					14,03
8.22	DC001515	UD	Suministro y plantación de asteriscus maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004489	1,000UD	Asteriscus maritimum	3,15	3,15
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09	13,88	0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS		0,42
Precio Total por UD					14,30

Anejo de Justificación de Precios

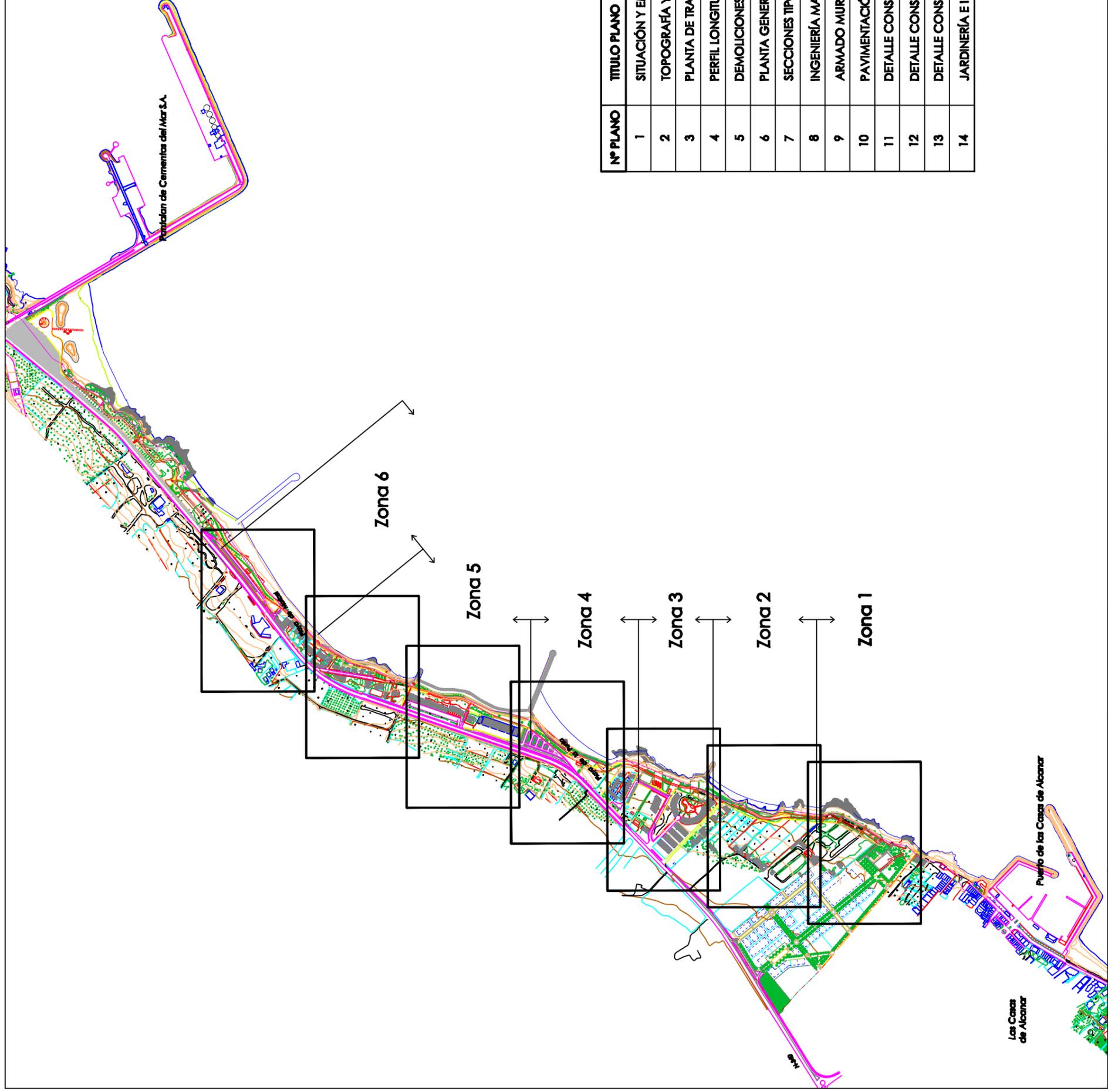
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.23	DC001516	UD	Suministro y plantación de santolina chamaecyparrus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004490	1,000UD	Santolina chamaecyparrus	2,84	2,84
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	13,57	0,41
Precio Total por UD					13,98
8.24	DC001517	UD	Suministro y plantación de agave americana de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004491	1,000UD	Agave	29,00	29,00
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	39,73	1,19
Precio Total por UD					40,92
8.25	DC001518	UD	Suministro y plantación de lampranthus coccineus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004492	1,000UD	Lampranthus coccineus	8,04	8,04
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	18,77	0,56
Precio Total por UD					19,33
8.26	DC001519	UD	Suministro y plantación de sedum sexangulari de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004493	1,000UD	Sedum sexangulari	6,65	6,65
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	17,38	0,52
Precio Total por UD					17,90
8.27	DC001520	UD	Suministro y plantación de portulaca de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.		
	MO003	0,010H	Oficial primera	13,80	0,14
	MO006	0,170H	Peón ordinario	11,02	1,87
	MT0041	0,400 KG	Tierra vegetal abonada, a granel	21,75	8,70
	MT004496	1,000UD	Portulaca	3,44	3,44
	MT00412	0,200 KG	Abono liberación controlada 12 meses (15%N+9%P+90%K0,)09		0,02
	%0300	3,000%	COSTES INDIRECTOS	14,17	0,43
Precio Total por UD					14,60

Anejo de Justificación de Precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.1	DC001223		9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PA Aplicación del estudio de seguridad y salud Sin descomposición Precio Total redondeado por PA	55.943,05 55.943,05



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	VARIAS <small>Escala original 1:50,000</small>	FECHA:	JULIO 2006	TÍTULO DEL PLANE:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº:	1
		HOJA:	1	PAGE:	2										



Nº PLANO	TITULO PLANO	Nº HOJAS	ESCALA
1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO-ÍNDICE	2	varias
2	TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL	8	varias
3	PLANTA DE TRAZADO	7	1/1000
4	PERFIL LONGITUDINAL	6	varias
5	DEMOLICIONES	7	1/1000
6	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	7	1/1000
7	SECCIONES TIPO	4	1/100
8	INGENIERÍA MARÍTIMA	4	1/20
9	ARMADO MUROS DE CONTENCIÓN	3	1/50
10	PAVIMENTACIÓN	1	varias
11	DETALLE CONSTRUCTIVO DE MUROS Y VALLAS	1	1/50
12	DETALLE CONSTRUCTIVO MUROS DE CONTENCIÓN	2	varias
13	DETALLE CONSTRUCTIVO TALUD	1	1/50
14	JARDINERÍA E ILUMINACIÓN	7	1/1000

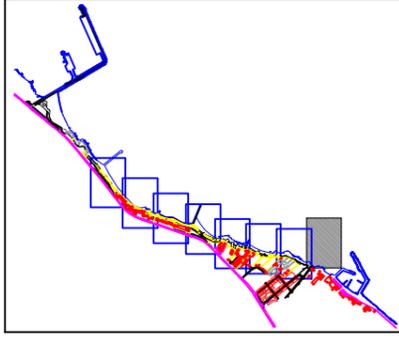
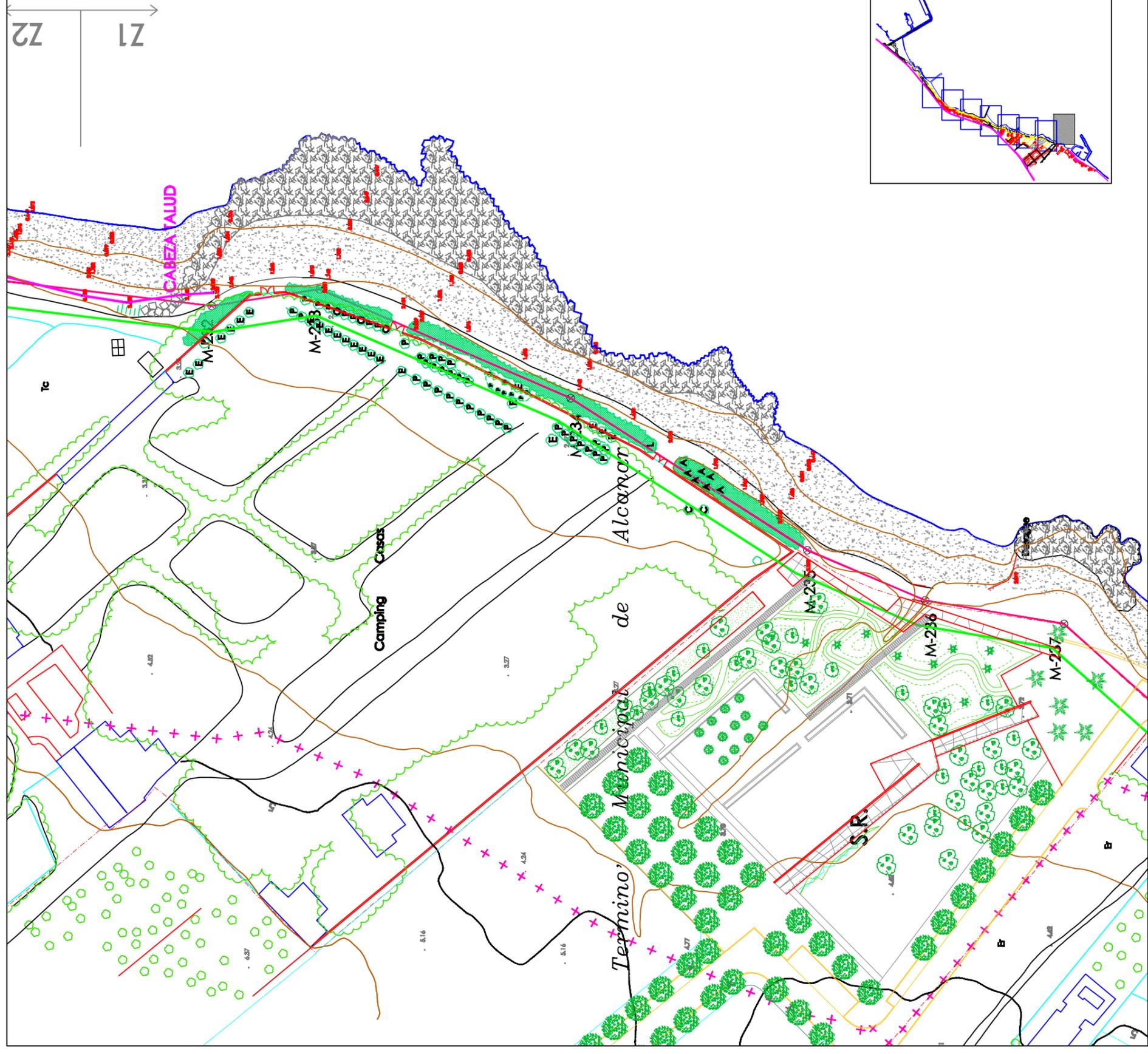


LINEA DESLINDE ACTUAL
 (Aprobado por O.J.M. 6-09-98)
 LINEA SERVIDUMBRE PROTECCIÓN

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISCO PARDO BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALAS:	1/10.000 <small>Escala original 1/20.000</small>	FECHA:	JULIO 2009	TÍTULO DEL PLANO:	TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL	PLANO Nº:	3
		HOJA: 1 DE 8													

SOLAPA CON HOJA 2 DE 7

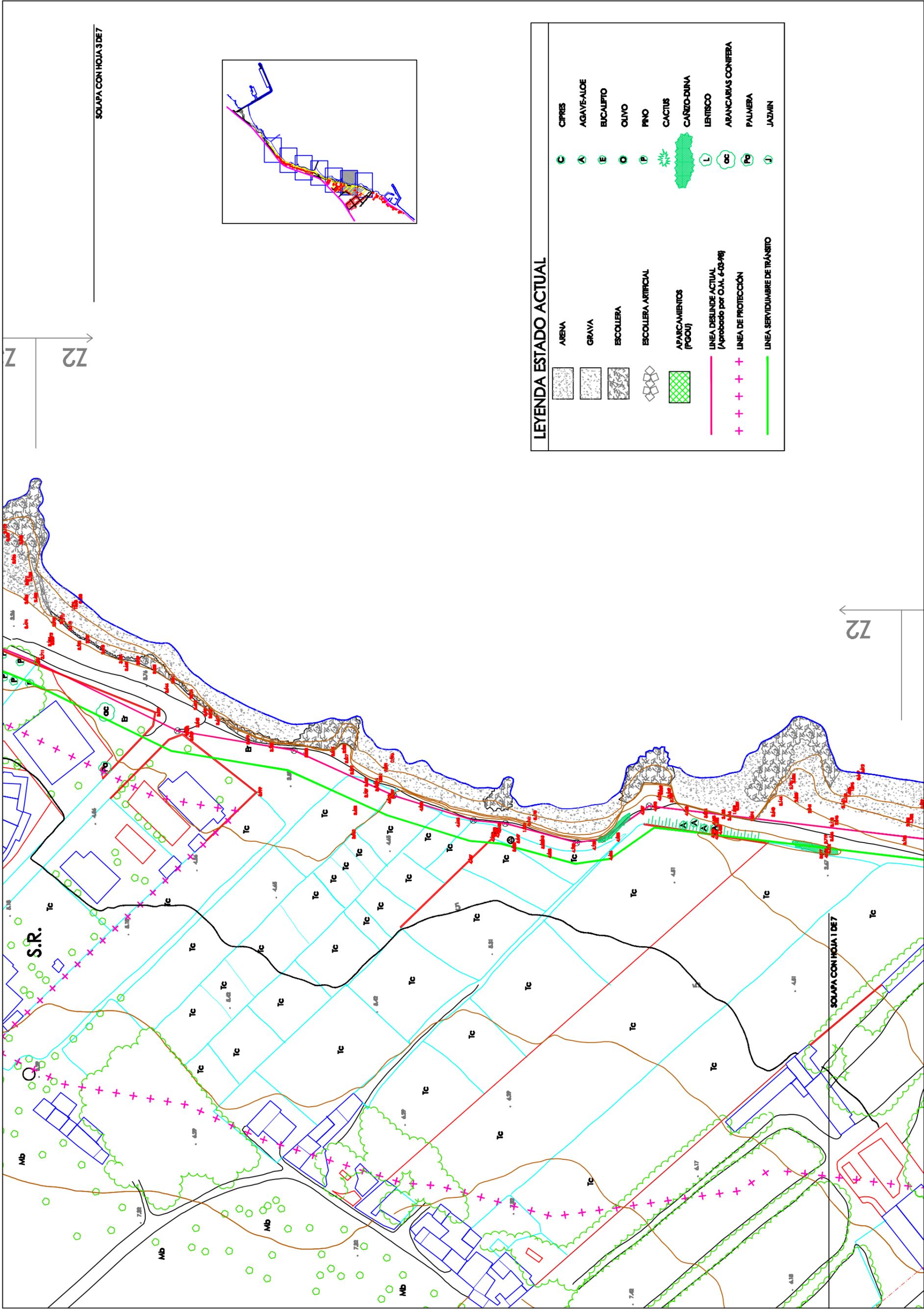
Z1
Z2



LEYENDA ESTADO ACTUAL

	ARENA		CIPRES
	GRAVA		AGAVE-ALOE
	ESCOLLERA		EUCALIPTO
	ESCOLLERA ARTIFICIAL		OLIVO
	APARCAMIENTOS (PGOU)		PINO
	LINEA DE LIMITE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-03-98)		CACTUS
	LINEA DE PROTECCIÓN		CAÑIZO-DUNA
	LINEA SERVIDUMBRE DE TRANSITO		LERITISCO
			ACACIAS CONIFERA
			PALMERA
			JAZMIN

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	<p>TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCARRAR (TARRAGONA)</p>	<p>ESCALA: Escala original (20:1)</p>	<p>1/1000</p>	<p>FECHA: JULIO 2008</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL</p>	<p>PLANO Nº: 2</p>
									<p>HOJA: 2_P18_8</p>



SOLAPA CON HOJA 3 DE 7

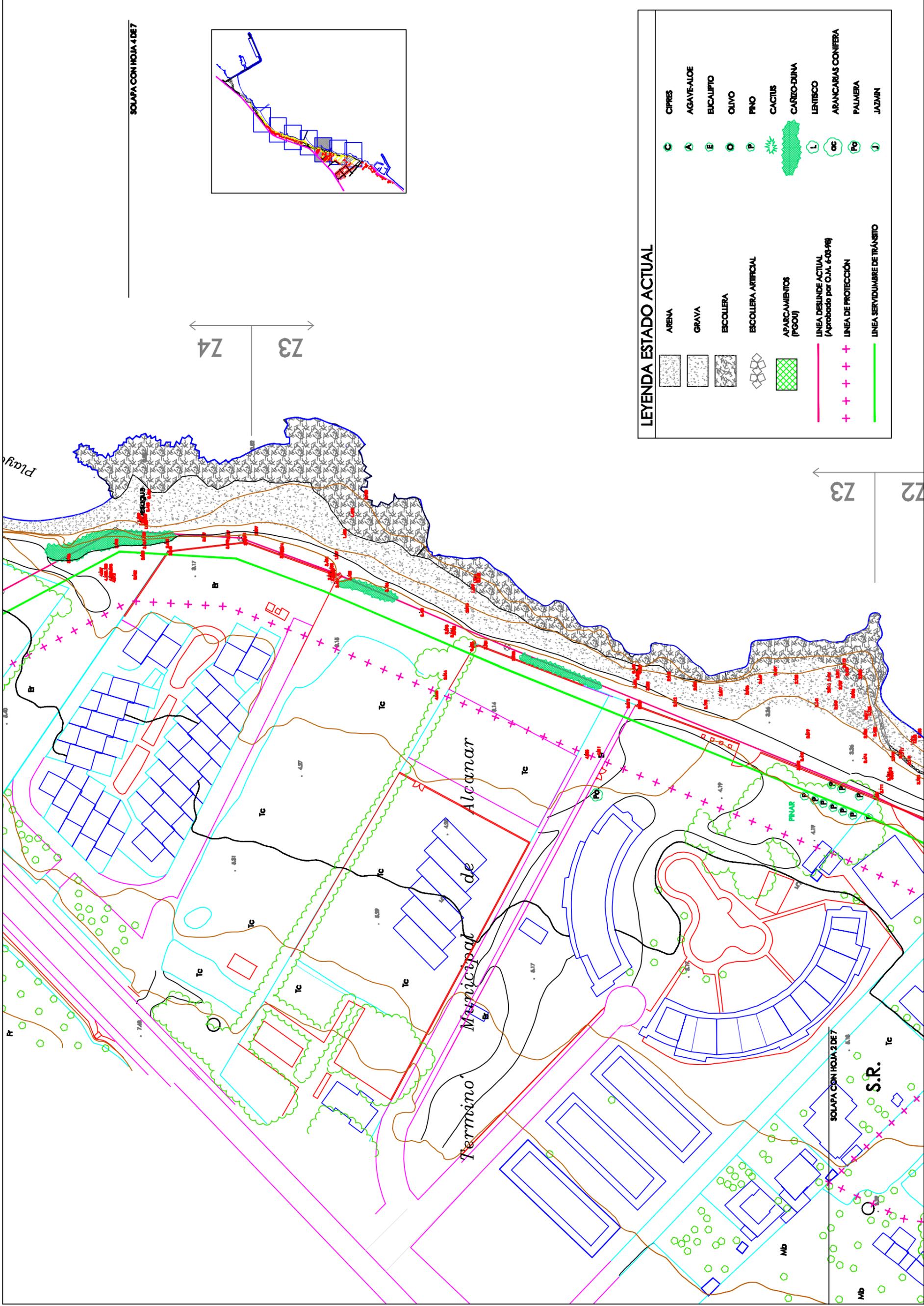
72

72

LEYENDA ESTADO ACTUAL

	ARENA		CIPRES
	GRAVA		AGAVE-ALOE
	ESCOLLERA		EUCALIPTO
	ESCOLLERA ARTIFICIAL		OLIVO
	APARCAMIENTOS (PGOU)		PINO
	LINEA DELINDE ACTUAL (Aprobado por O.J.N. 6-03-98)		CACTUS
	LINEA DE PROTECCION		CARIZO-DUNA
	LINEA SERVIDUMBRE DE TRANSITO		LENTISCO
			ARANCARBAS CONIFERA
			PALMERA
			JAZMIN

	ETSECCPB	ANTONIO AGUADO	FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALAS: Escala original 1:20.000	FECHA: JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFIA Y ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 2 HOJA: 3_PLE_8



SOLAPA CON HOJA 4 DE 7

Z4
Z3

Z3
Z2

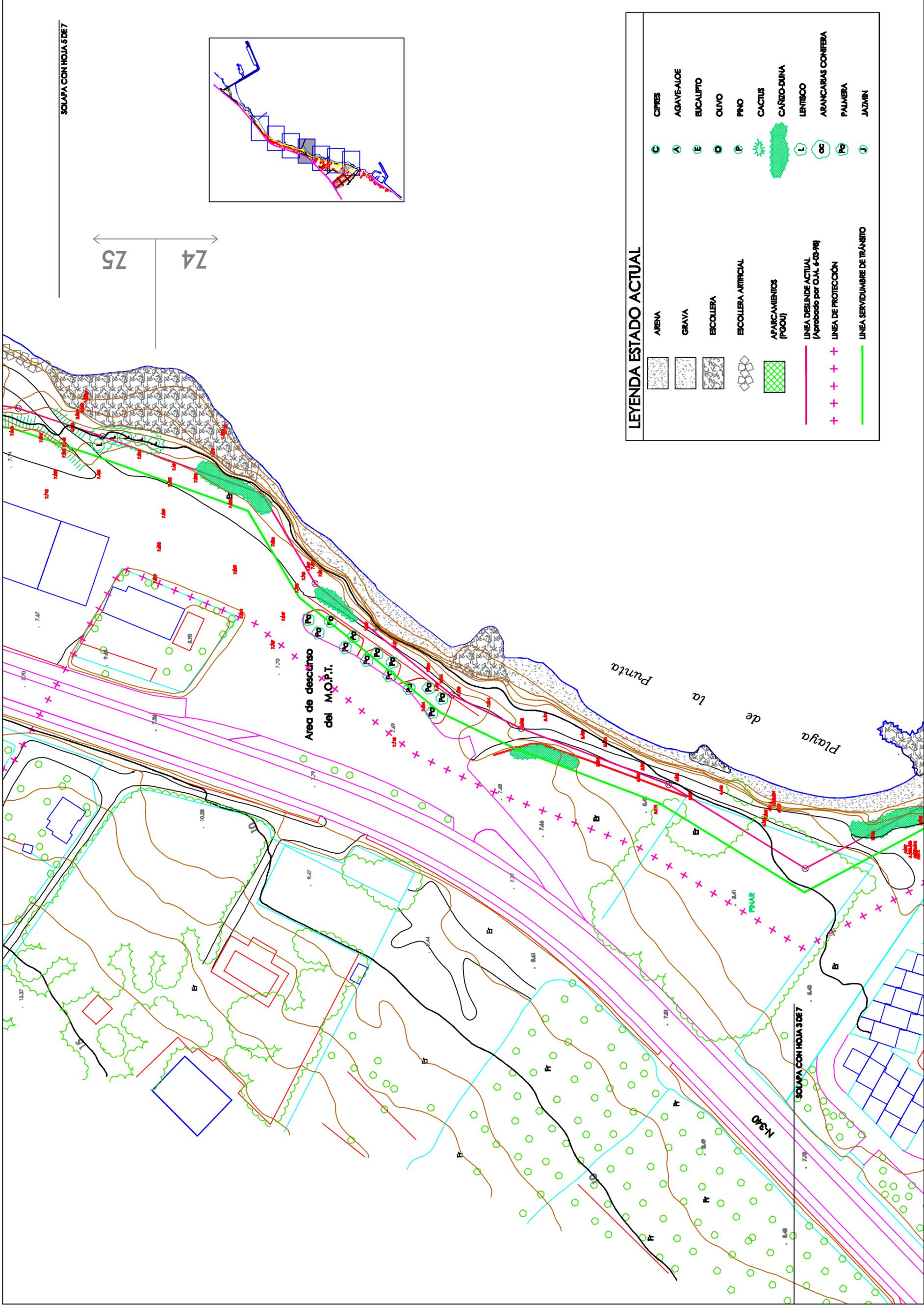
SOLAPA CON HOJA 2 DE 7

S.R.

LEYENDA ESTADO ACTUAL

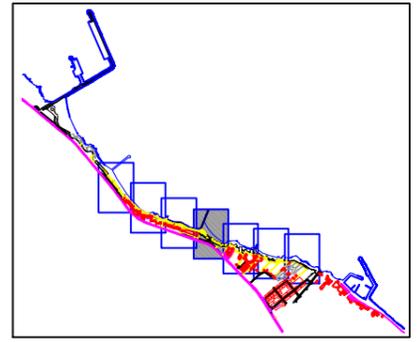
	ARENA		CIPRES
	GRAVA		AGAVE-ALOE
	GRALLERA		EUCALIPTO
	GRALLERA ARTIFICIAL		OLIVO
	APARCAMIENTOS (PGOU)		PIÑO
	LINEA DELINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-09-98)		CACTUS
	LINEA DE PROTECCIÓN		CARRO-DUNA
	LINEA SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO		LENTISCO
			ARANCARIAS CONIFERA
			PALMERA
			JAZMIN

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORSCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACION DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA: Escala original 1:20,000	FECHA: JULIO 2009	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFIA Y ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 2 HOJA: 4 DE 8
--	----------	---------------------------------------	--	---	-------------------------------------	----------------------	---	--------------------------------



SOLAPA CON HOJA 3 DE 7

25 24

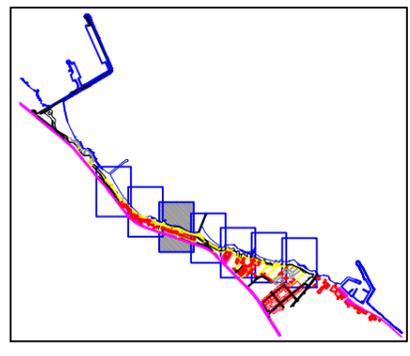
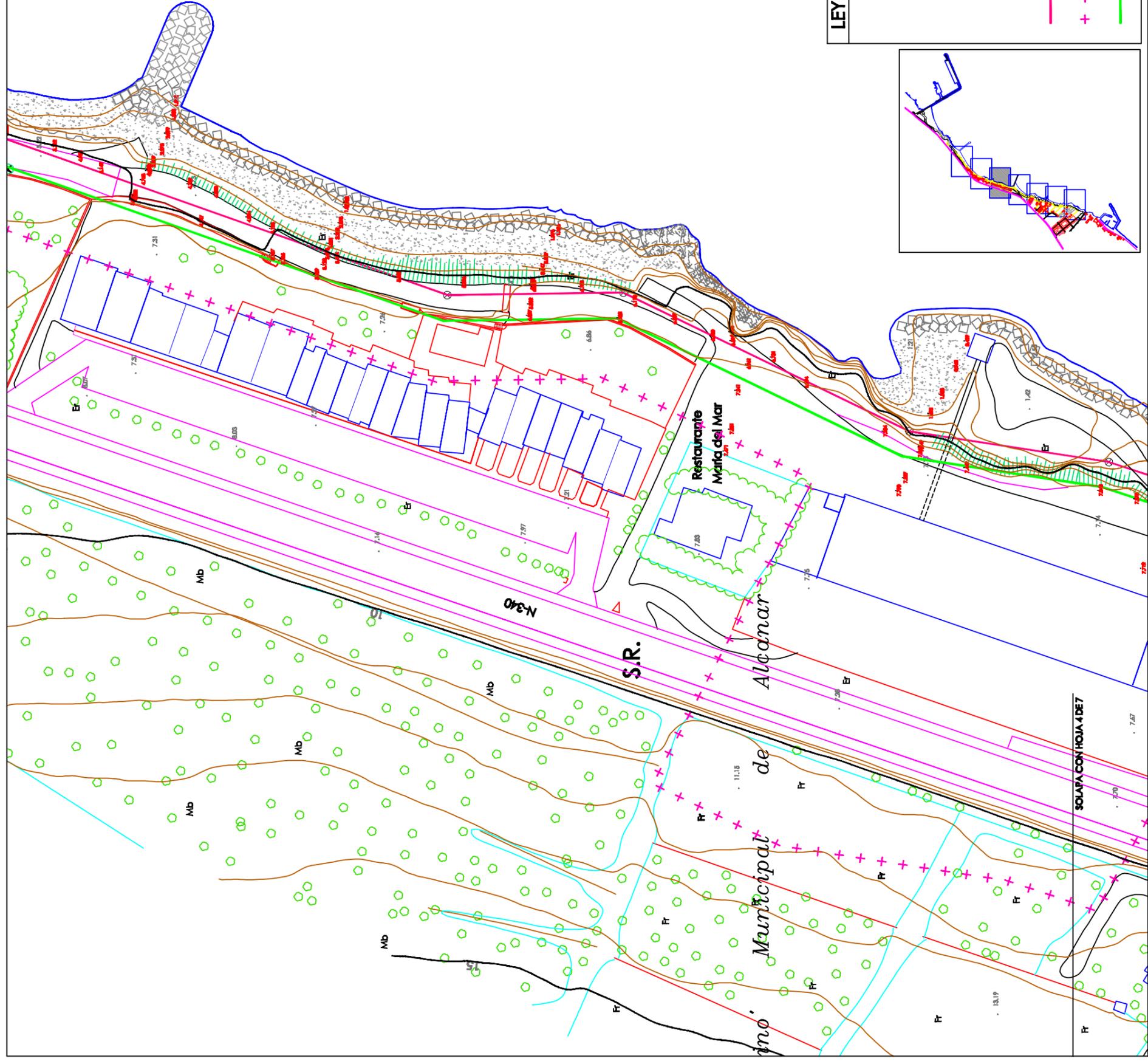


LEYENDA ESTADO ACTUAL

	ARENA		CIPRES
	GRAVA		AGAVE-ALOE
	ESCOLLERA		EUCALIFTO
	ESCOLLERA ARTIFICIAL		OLIVO
	APARCAMIENTOS (PGOU)		PINO
	LÍNEA DELINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-03-98)		CACTUS
	LÍNEA DE PROTECCIÓN		CARIZO-DUNA
	LÍNEA SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO		LENISCO
			ARANCARAS CONIFERA
			PALMERA
			JAZMIN

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	ESCALAS: Escala original 1:20.000 1:20.000	FECHA: JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO: TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 1044 5_PIE_2

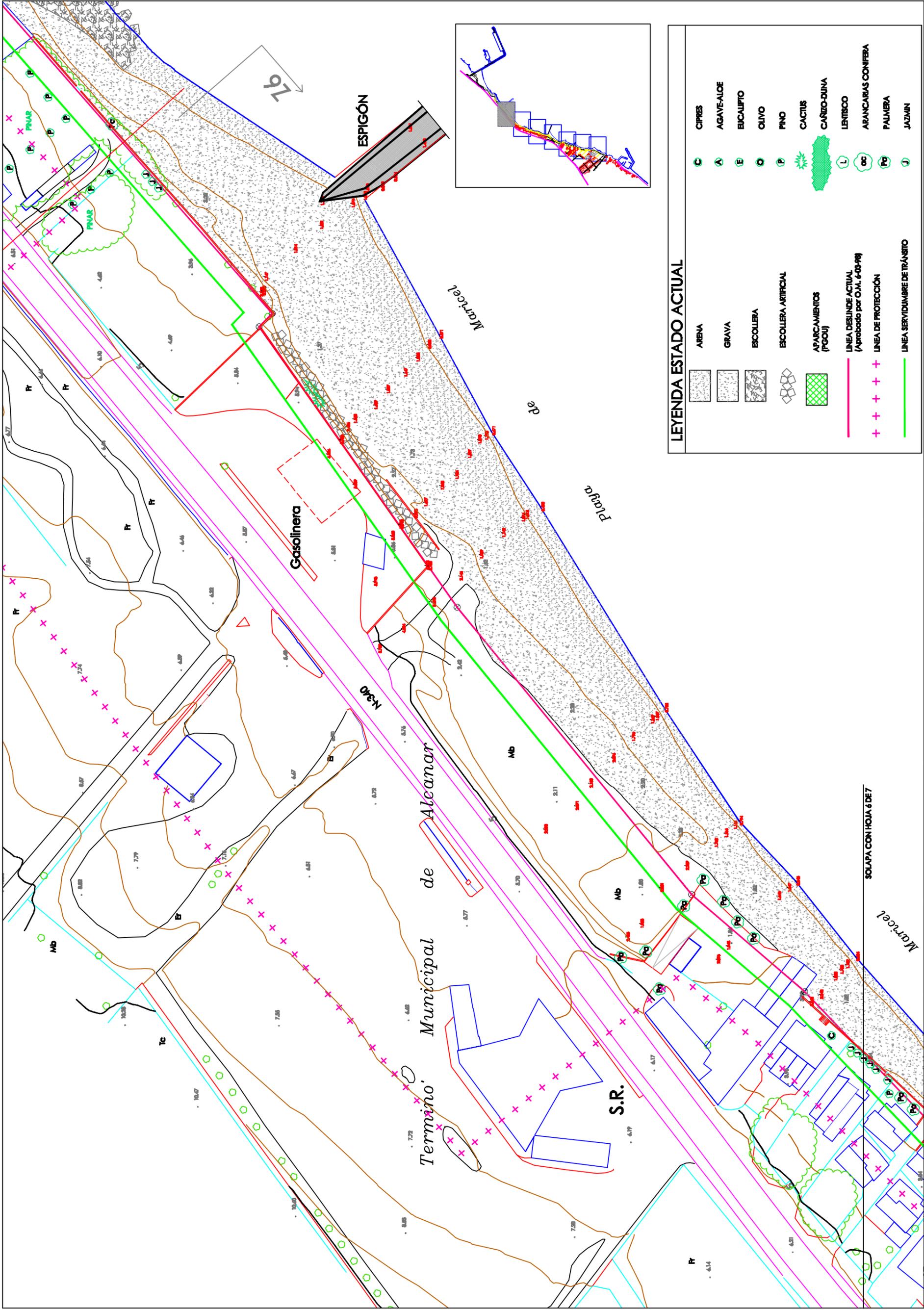
SOLAPA CON HOJA 4 DE 7



LEYENDA ESTADO ACTUAL

	ARENA		CIPRES
	GRAVA		AGAVE-ALOE
	ESCOLLERA		EUCALIPTO
	ESCOLLERA ARTIFICIAL		OLIVO
	APARCAMIENTOS (PGOU)		PINO
	LINEA DE LIMITE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-03-98)		CACTUS
	LINEA DE PROTECCION		CARIZO-DUNA
	LINEA SERVIDUMBRE DE TRANSITO		LENTISCO
			ARANCARIAS CONIFERA
			PALMERA
			JAZMIN

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.I.L. DE ALCANAR (TARRAGONA)	
ESCALAS:		1/1000	FIGURA: JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:		TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL	
PLANO Nº:		2	



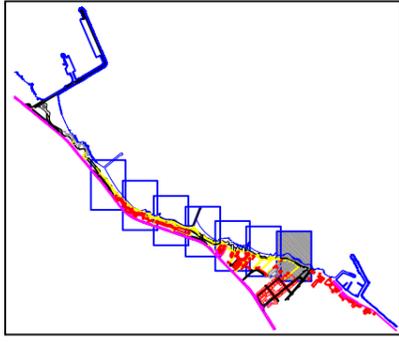
LEYENDA ESTADO ACTUAL

	ARENA		CIPRES
	GRAVA		AGAVEALOE
	ESCOLLERA		EUCALIPTO
	ESCOLLERA ARTIFICIAL		OLIVO
	APARCAMIENTOS (PGOU)		PINO
	LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-03-98)		CACTUS
	LINEA DE PROTECCION		CARIZO-DUNA
	LINEA SERVIDUMBRE DE TRANSITO		LENTISCO
			ARANCARIAS CONIFERA
			PALMERA
			JAZMIN

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	
ESCALAS:		1:10000	Escala original 1:20.000
FECHA:		JULIO 2008	
TÍTULO DEL PLANO:		TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL	
PLANO Nº:		2	

Z1
Z2

SOLAPA CON HOJA 2 DE 7



LINEA DESINDE ACTUAL

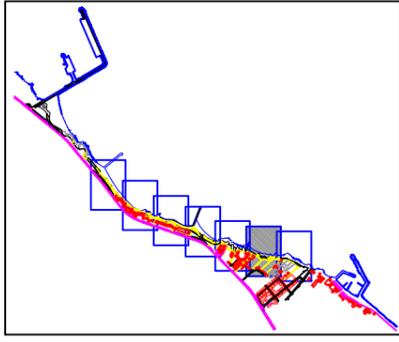
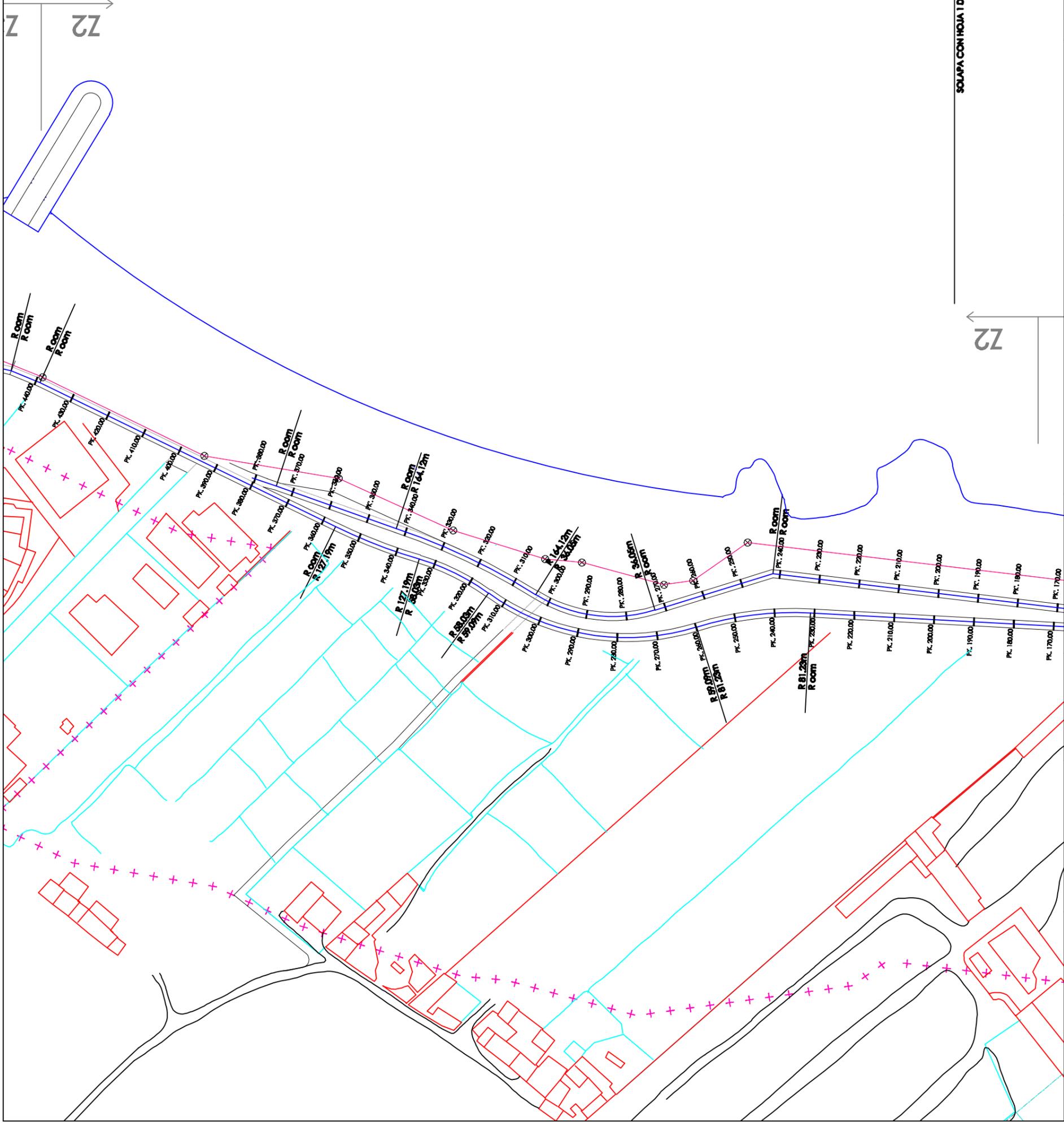
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANVAR (TARRAGONA)	ESCALA:	1/1000 Escala original 1/200, A3
FECHA:	JULIO 2008	FIGURA:	17/088
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA DE TRAZADO	PLANO Nº:	3
		HOJA:	1 DE 7

Z2

Z2

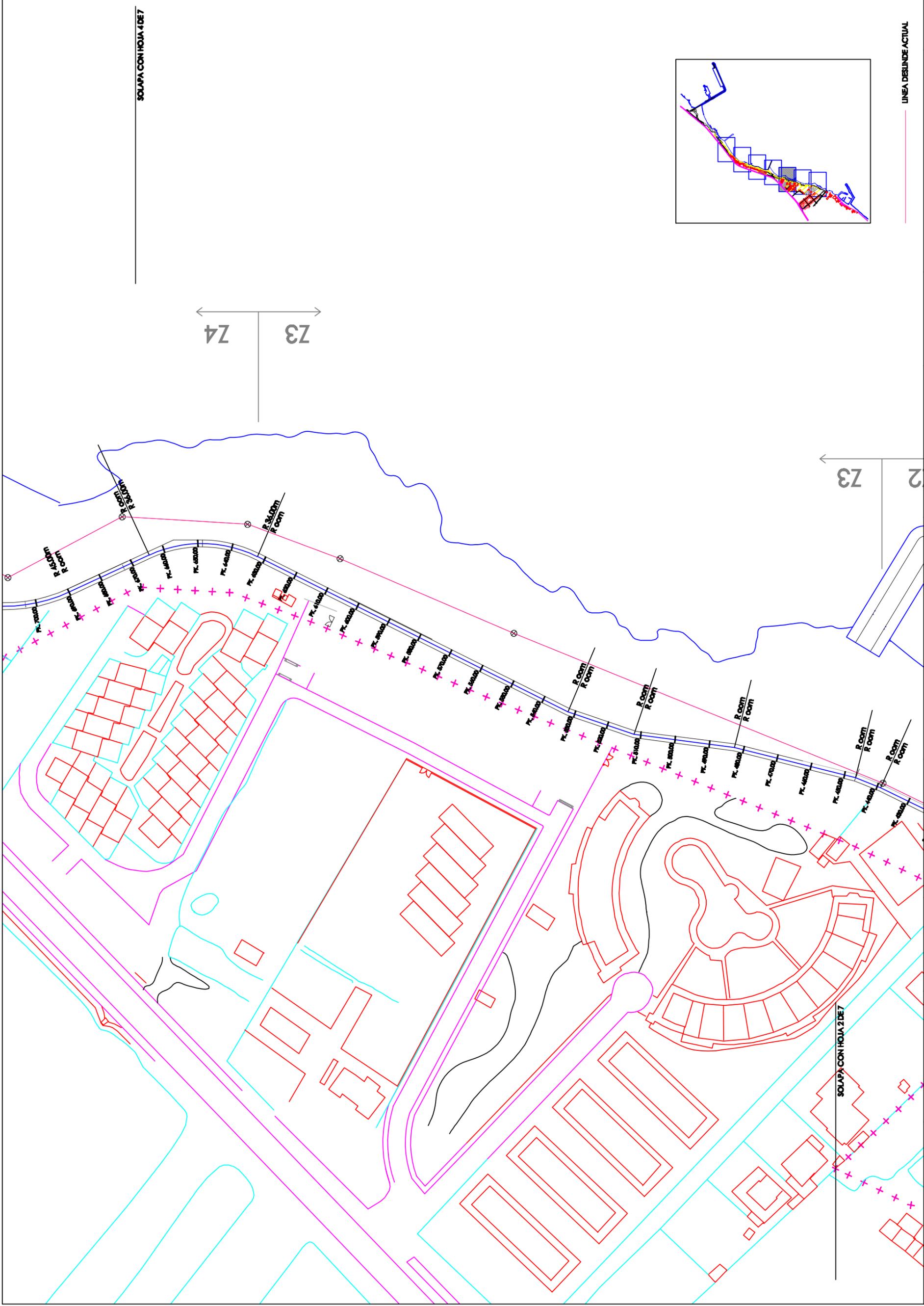
SOLAPA CON HOJA 3 DE 7

SOLAPA CON HOJA 1 DE 7



LINEA DESLINDE ACTUAL

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUIADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISCO PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	
ESCALA:		1/1000	11/08/08
FECHA:		JULIO 2008	
TÍTULO DEL PLANO:		PLANTA DE TRAZADO	
PLANO Nº:		3	
HOJA:		3 DE 7	



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUIADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISCO PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	
ESCALAS:	1/1000	FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA DE TRAZADO		
PLANO Nº:	9		
HOJA:	3_Plan_7		

LINEA DESLINDE ACTUAL

SOLAPA CON HOJA 4 DE 7

SOLAPA CON HOJA 2 DE 7

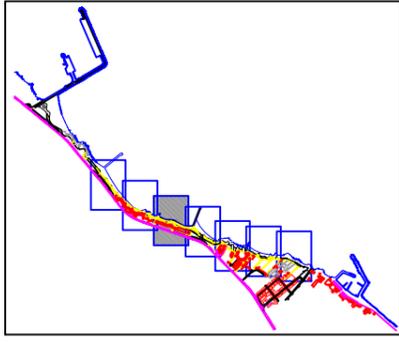
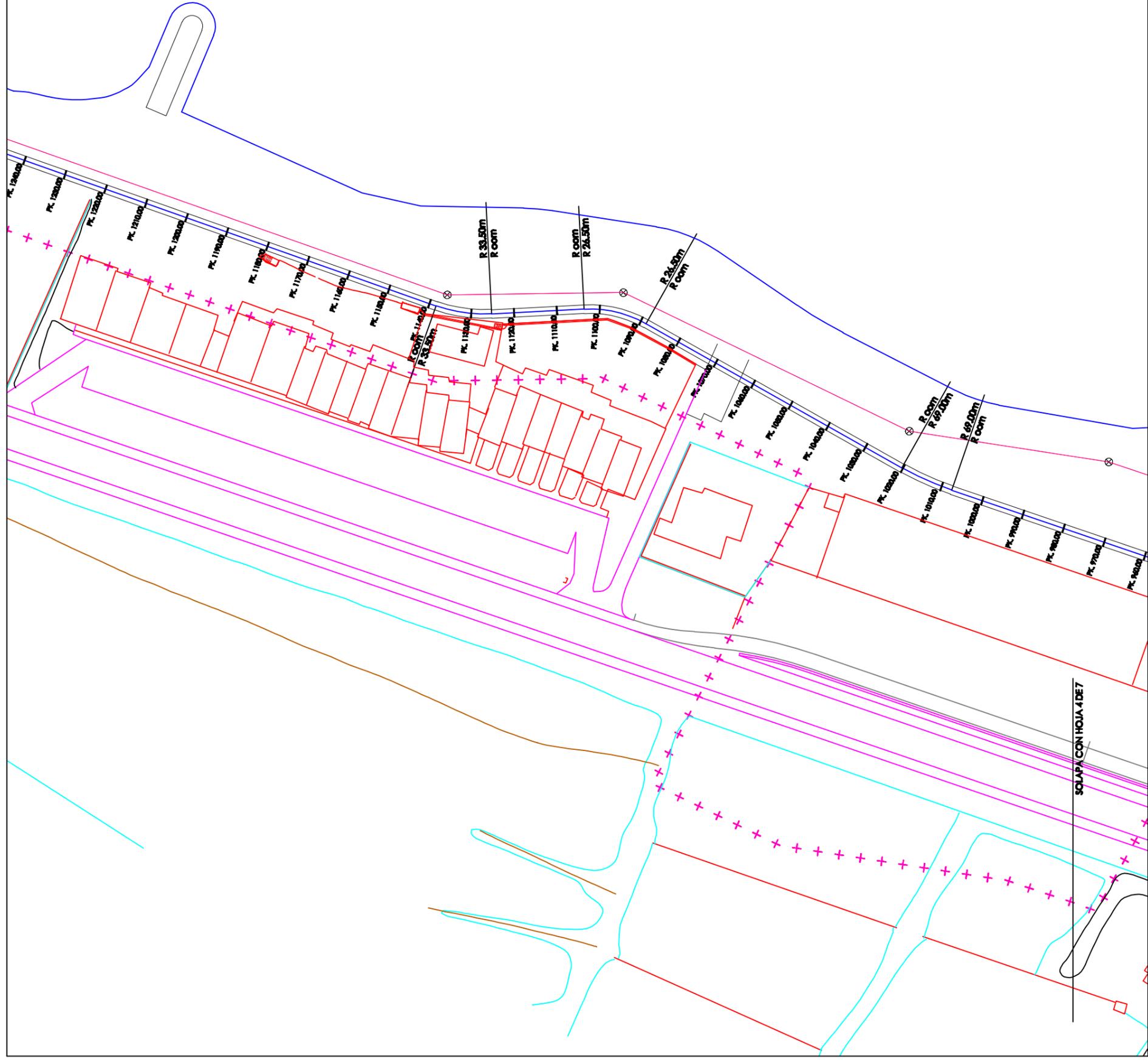
23 24

23 2



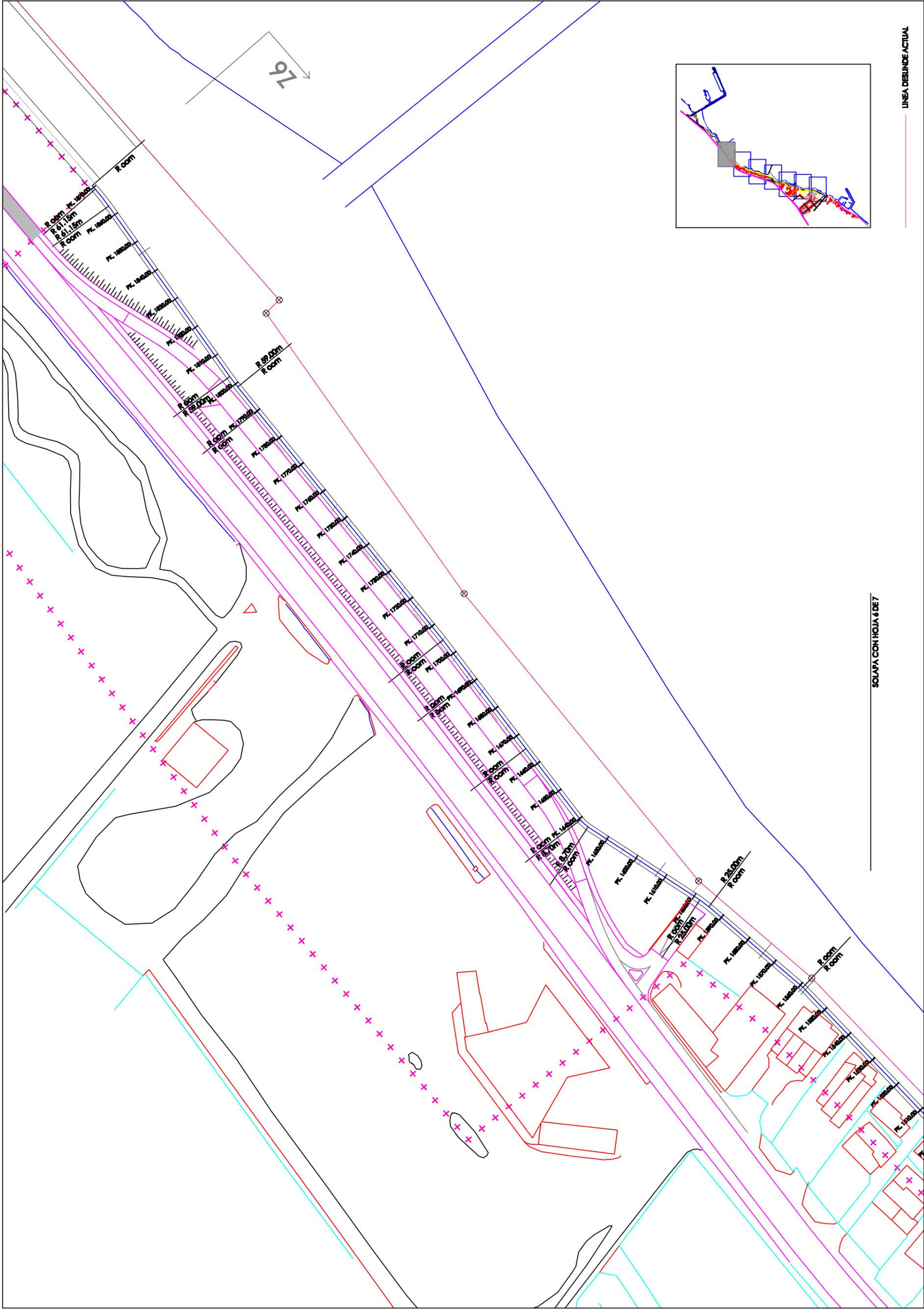
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	ANTONIO AGUADO	FRANCISCO PARDO BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PLANO:	FECHA:	ESCALA:	PLANO Nº:
				PROYECTO DE PASO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T. J.L. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	PLANTA DE TRAZADO	JULIO 2008	1/1000	3

SOLAPA CON HOJA 4 DE 7



LINEA DESLINDE ACTUAL

	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
	ETSECCPB
TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASADU MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)
ESCALA:	1/1000 Escala original 1/20,000
FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA DE TRAZADO
PLANO Nº:	9
HOJA:	5 DE 7

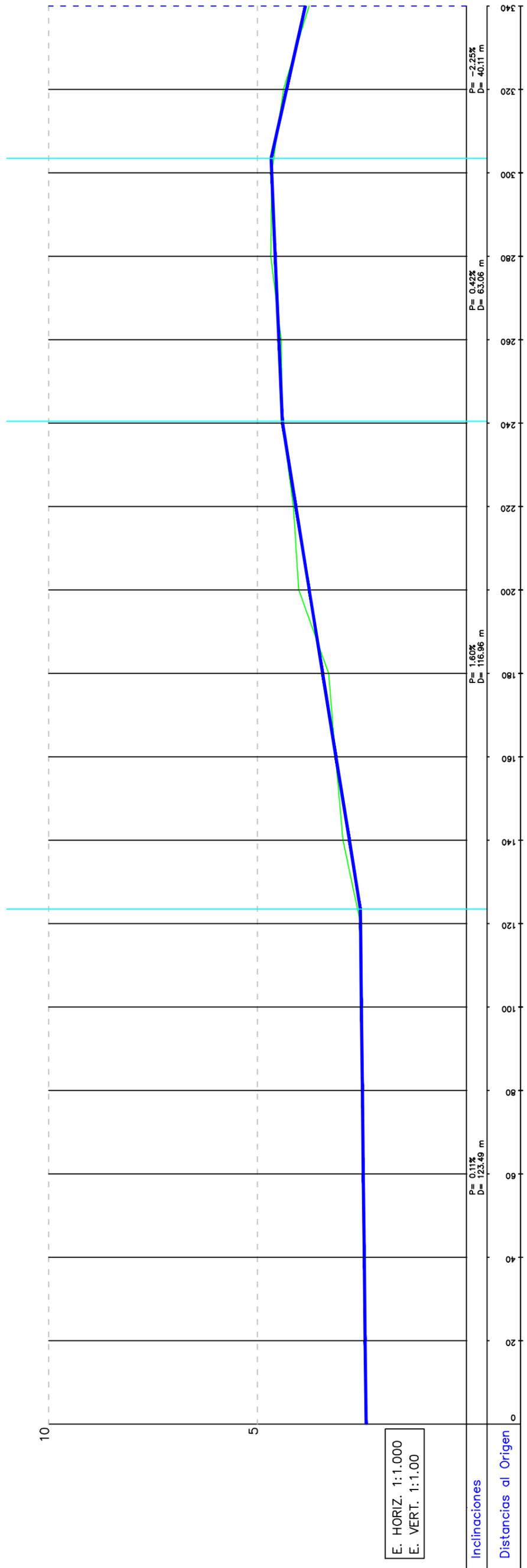


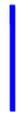
SOLAPA CON HOJA 6 DE 7

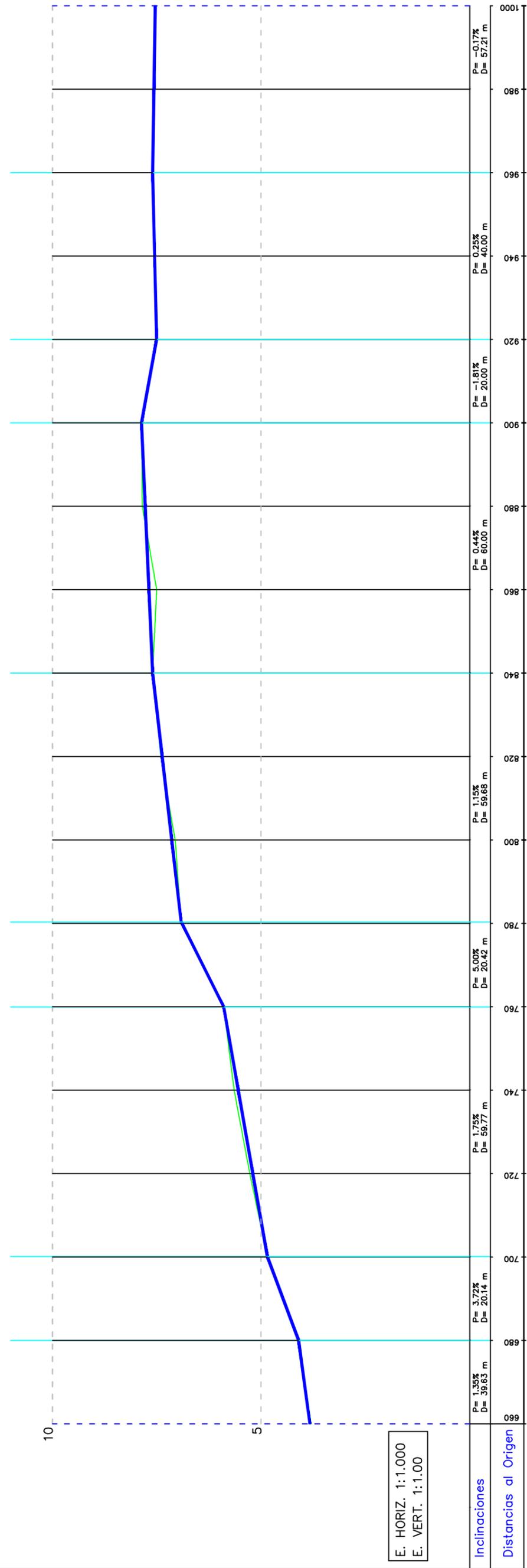
LINEA DESINDE ACTUAL

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	Escala original 1:20,000
FECHA:	JULIO 2008	17/08	
TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA DE TRAZADO	PLANO Nº:	3
		HOJA:	7 DE 7

LEYENDA	
	RASANTE DEL TERRENO
	RASANTE DE LA SUPERFICIE DEL CAMINO

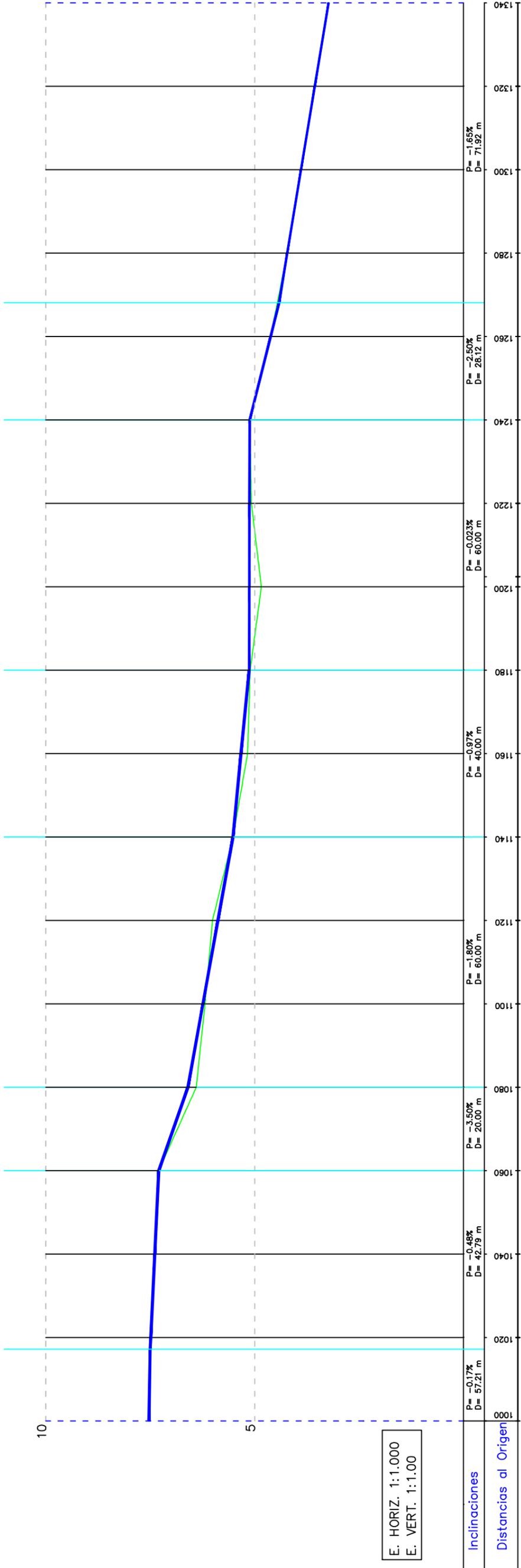


LEYENDA	
	RASANTE DEL TERRENO
	RASANTE DE LA SUPERFICIE DEL CAMINO



E. HORIZ. 1:1.000
E. VERT. 1:1.00

LEYENDA	
	RASANTE DEL TERRENO
	RASANTE DE LA SUPERFICIE DEL CAMINO

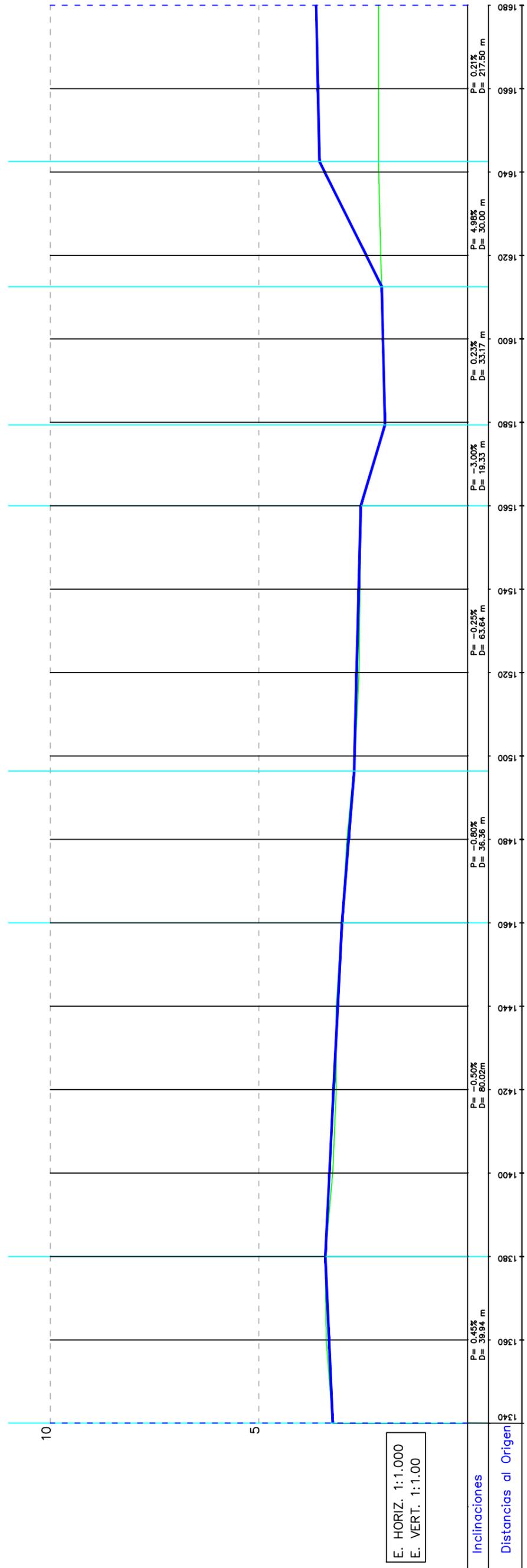


E. HORIZ. 1:1.000
E. VERT. 1:1.00

Inclinaciones
Distancias al Origen

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PROYECTO:	ESCALAS:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANE:	PLANO Nº:
		ANTONIO AGUADO	FRANCISCO PARDO BOSCH	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.I.L. DE ALCANAR (TARRAGONA)	Escala original (10m/1:5)	VARIAS	JULIO 2006	PERFIL LONGITUDINAL

LEYENDA	
	RASANTE DEL TERRENO
	RASANTE DE LA SUPERFICIE DEL CAMINO

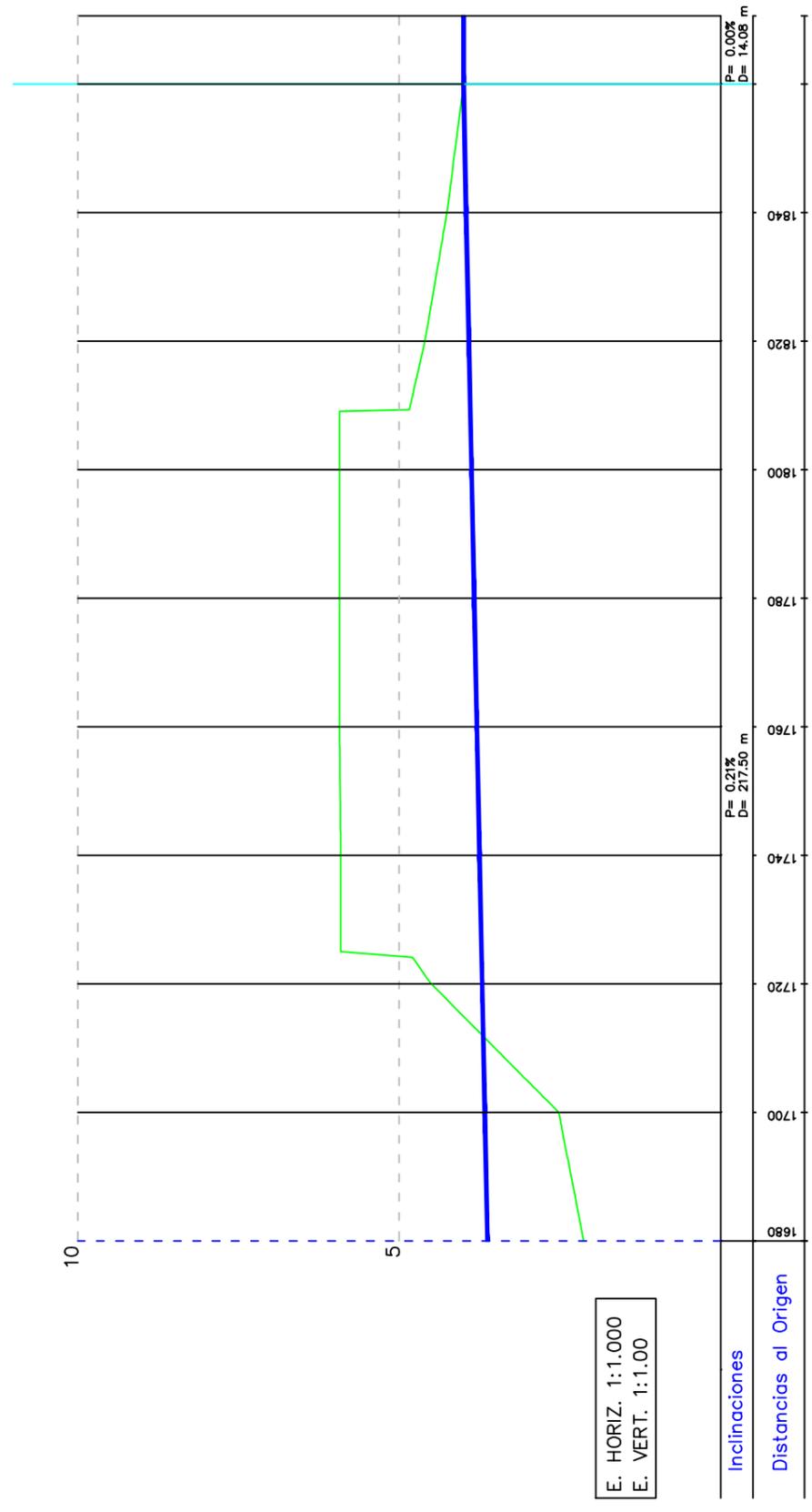


E. HORIZ. 1:1.000
E. VERT. 1:1.00

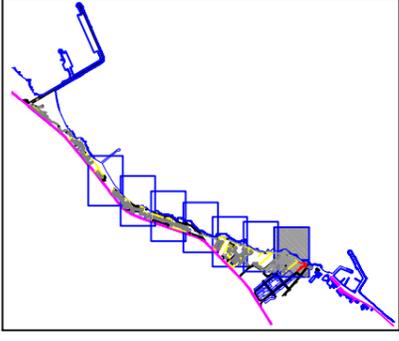
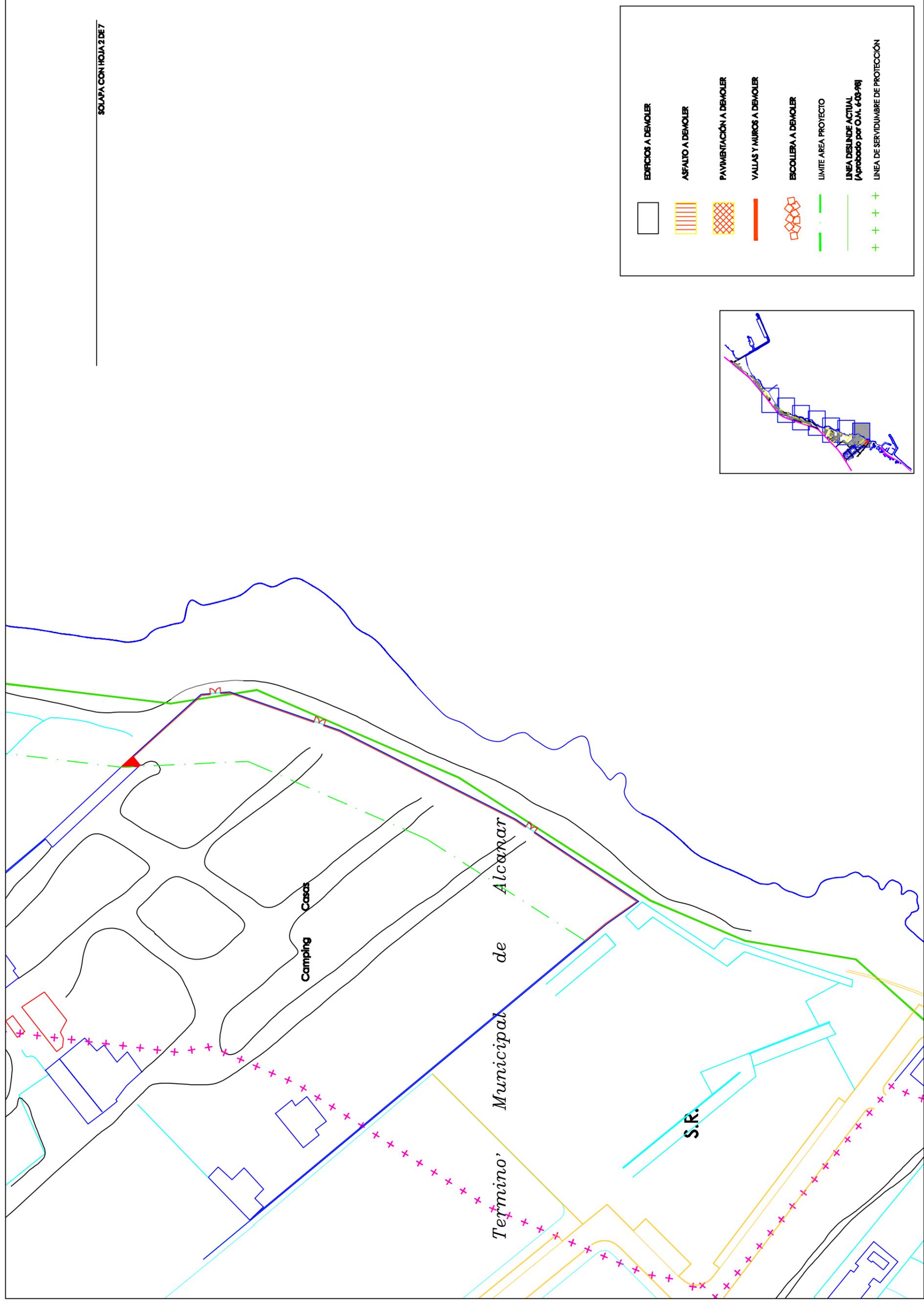
Inclinaciones
Distancias al Origen

LEYENDA

	RASANTE DEL TERRENO
	RASANTE DE LA SUPERFICIE DEL CAMINO



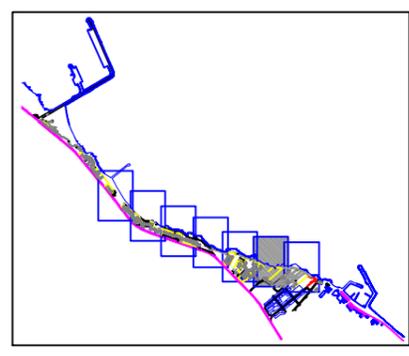
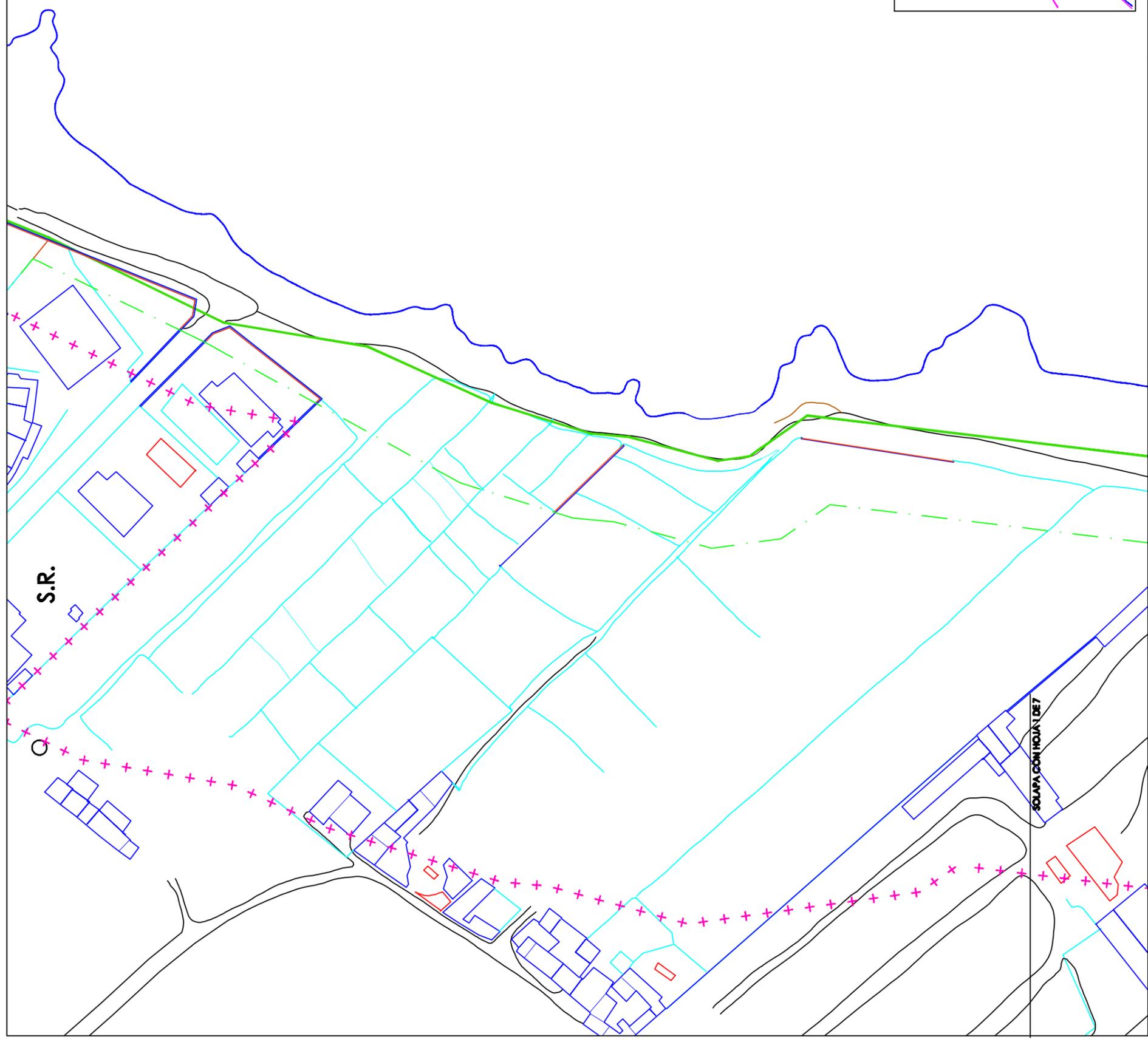
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISCO PARDO BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	VARIAS <small>Escala original 1:20.000</small>	FECHA:	JULIO 2006	TÍTULO DEL PLANO:	PERFIL LONGITUDINAL	PLANO N.º:	4
		HOJA: <u>6</u> DE <u>6</u>													



	EDIFICIOS A DEMOLER
	ASFALTO A DEMOLER
	PAVIMENTACIÓN A DEMOLER
	VALLAS Y MUROS A DEMOLER
	ESCOLLERA A DEMOLER
	LIMITE AREA PROYECTO
	LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-08-98)
	LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
	ETSECCPB
TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCESC PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)
ESCALA:	1/1000 Escala original (Din A3)
FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLAN:	DEMOLICIONES
PLANO Nº:	9
HOJA:	1 DE 7

SOLAPA CON HOJA 3 DE 7



EDIFICIOS A DEMOLER	ASFAUTO A DEMOLER	PAVIMENTACIÓN A DEMOLER	VALLAS Y MUROS A DEMOLER	ESCOLLERA A DEMOLER	LIMITE AREA PROYECTO	LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-09-98)	LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PROYECTO:	ESCALA: Estado original Dm 1:1	1/1000	FECHA: JULIO 2000	TÍTULO DEL PLANO: DEMOLICIONES	PLANO Nº:
		ANTONIO AGUADO	FRANCISCO PARDO BOSCH	PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACION DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)					9



ANTONIO AGUADO

FRANCISCO PARDO BOSCH

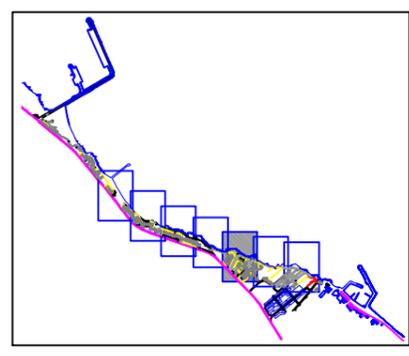
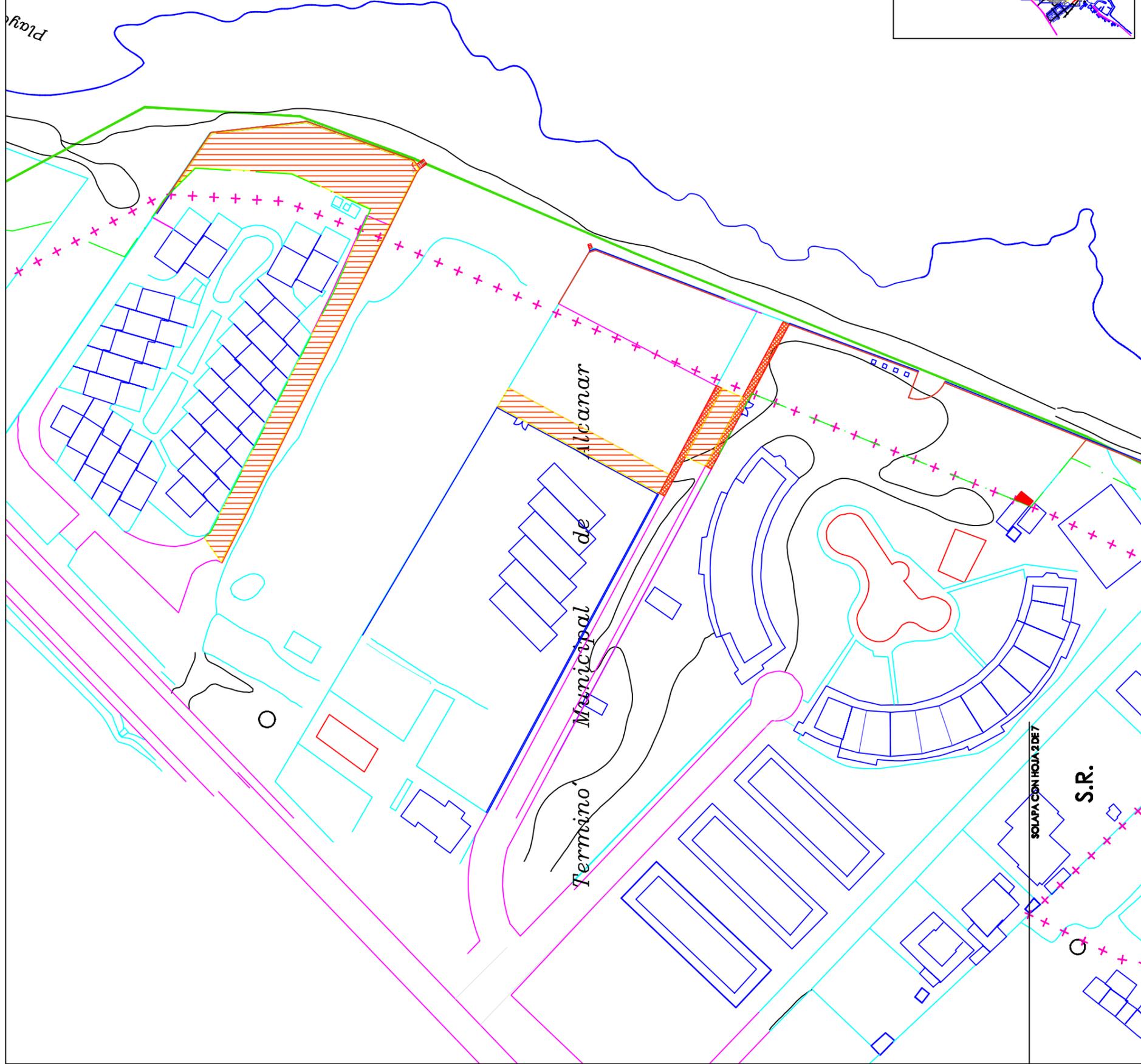
PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACION DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)

JULIO 2000

PLANO Nº: 9

SOLAPA CON HOJA 1 DE 7

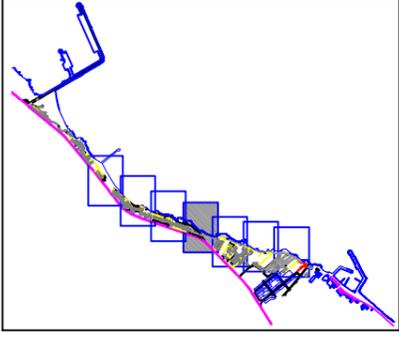
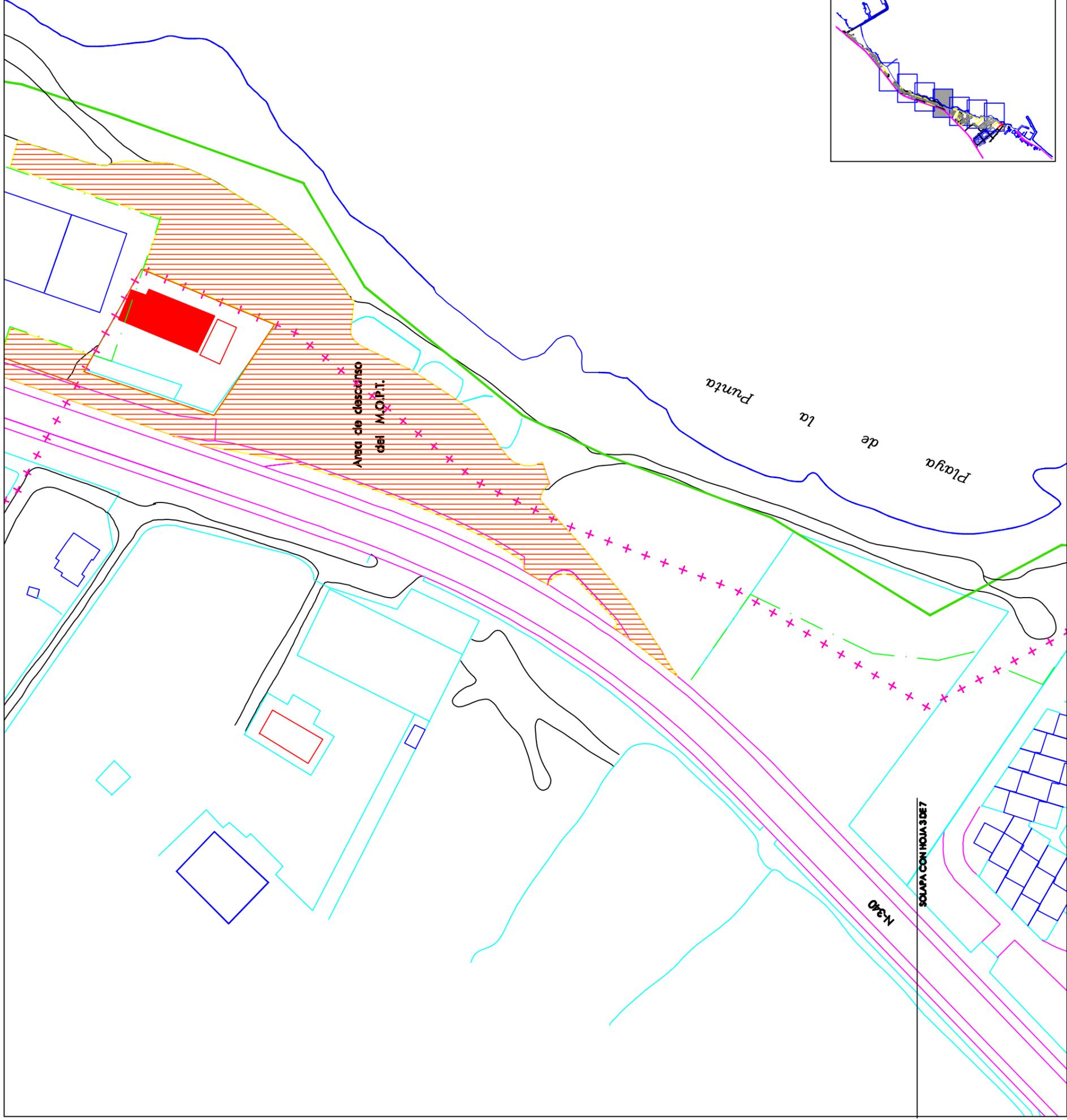
playa



EDIFICIOS A DEMOLER	□
ASFALTO A DEMOLER	▨
PAVIMENTACIÓN A DEMOLER	▩
VALLAS Y MUROS A DEMOLER	—
ESCOLLERA A DEMOLER	⊠
LIMITE AREA PROYECTO	—
LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-08-98)	—
LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	++

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPS	ANTONIO AGUIADO	FRANCESC PARDO BOSCH	PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACION DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALAS: Estado original (Din A3)	1/1000	JULIO 2000	TITULO DEL PLANO: DEMOLICIONES	PLANO N.º: 9 HOJA: 3 DE 7
--------------------------------------	----------	-----------------	----------------------	---	-----------------------------------	--------	------------	--------------------------------	------------------------------

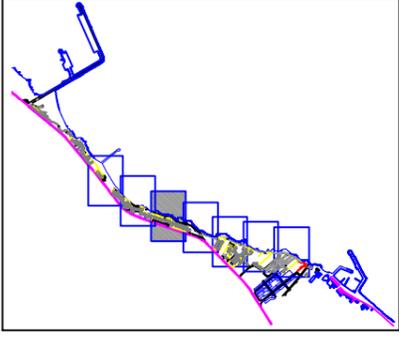
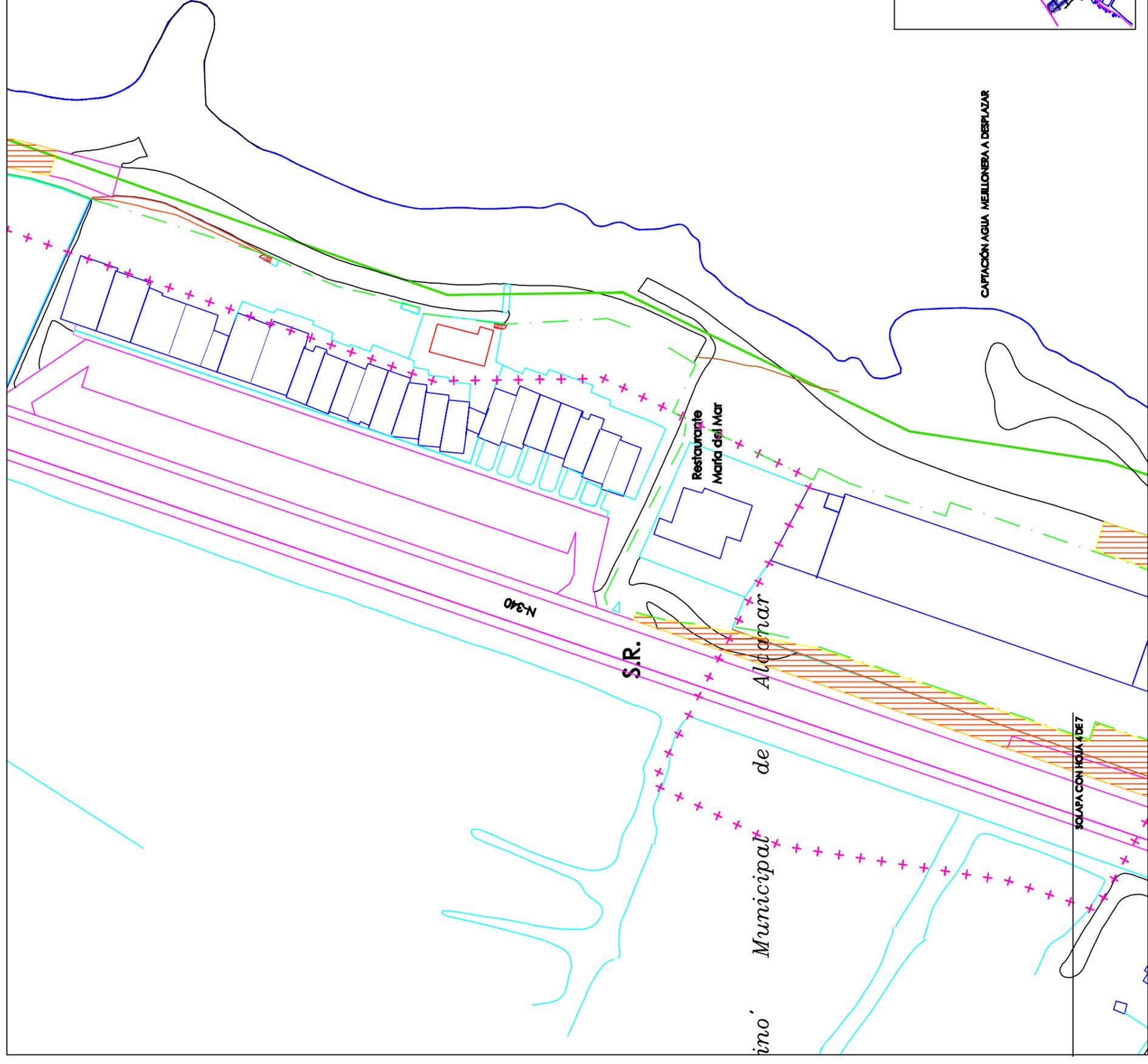
SOLAPA CON HOJA 6 DE 7



EDIFICIOS A DEMOLER	□
ASFALTO A DEMOLER	▨
PAVIMENTACIÓN A DEMOLER	▩
VALLAS Y MUROS A DEMOLER	▬
ESCOLLERA A DEMOLER	⊠
LIMITE AREA PROYECTO	—
LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-08-98)	—
LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	++

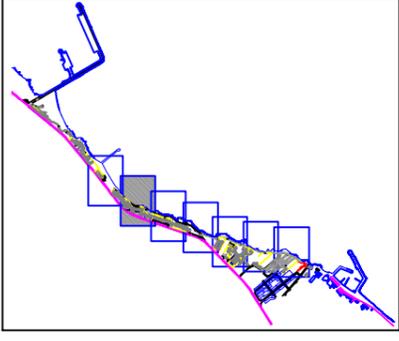
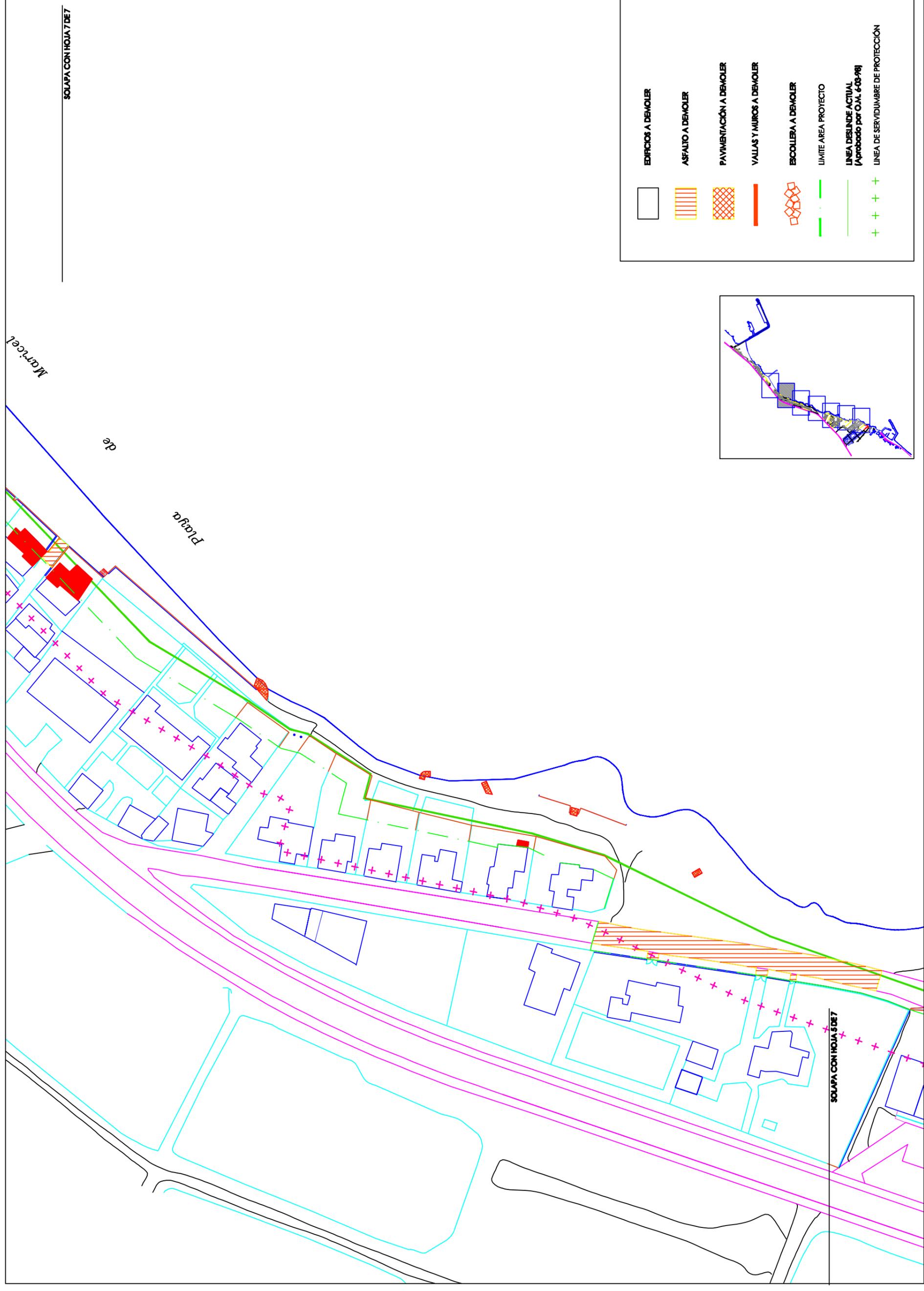
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPS	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUIADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCESC PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	
ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2000
TÍTULO DEL PLAN:	DEMOLICIONES	PLANO Nº:	9
		HOJA:	4 DE 7

SOLAPA CON HOJA 4 DE 7



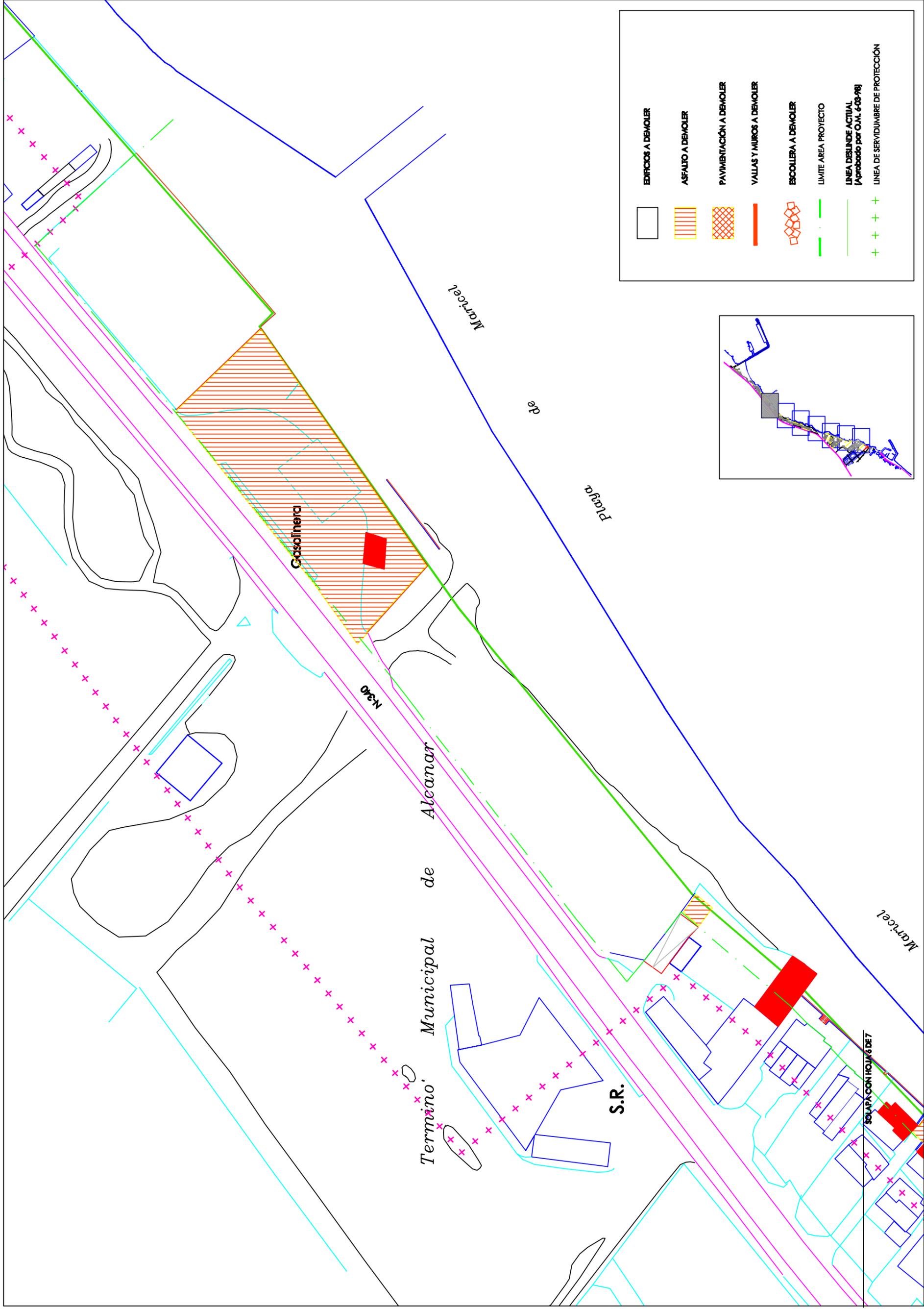
	EDIFICIOS A DEMOLER
	ASFALTO A DEMOLER
	PAVIMENTACIÓN A DEMOLER
	VALLAS Y MUROS A DEMOLER
	ESCOLLERA A DEMOLER
	LIMITE AREA PROYECTO
	LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-09-98)
	LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCESC PARDO BOSCH	
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARITIMO Y REGENERACION DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)		ESCALA:	1/1000
TÍTULO DEL PLAN:	DEMOLICIONES		FECHA:	JULIO 2000
PLANO Nº:	9		HOJA:	5 DE 7

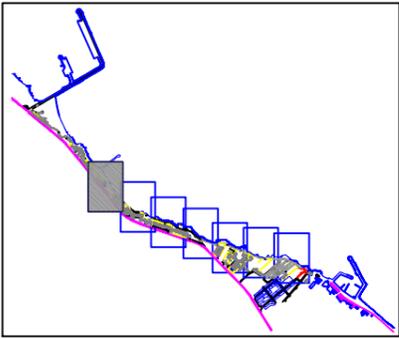


SOLAPA CON HOJA 7 DE 7

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCESC PARDÓ BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2000	TÍTULO DEL PLAN:	DEMOLICIONES	PLANO Nº:	9
		HOJA: 8 DEL 7													



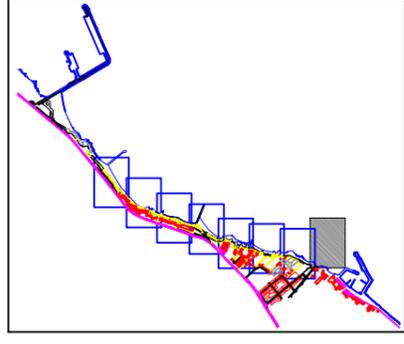
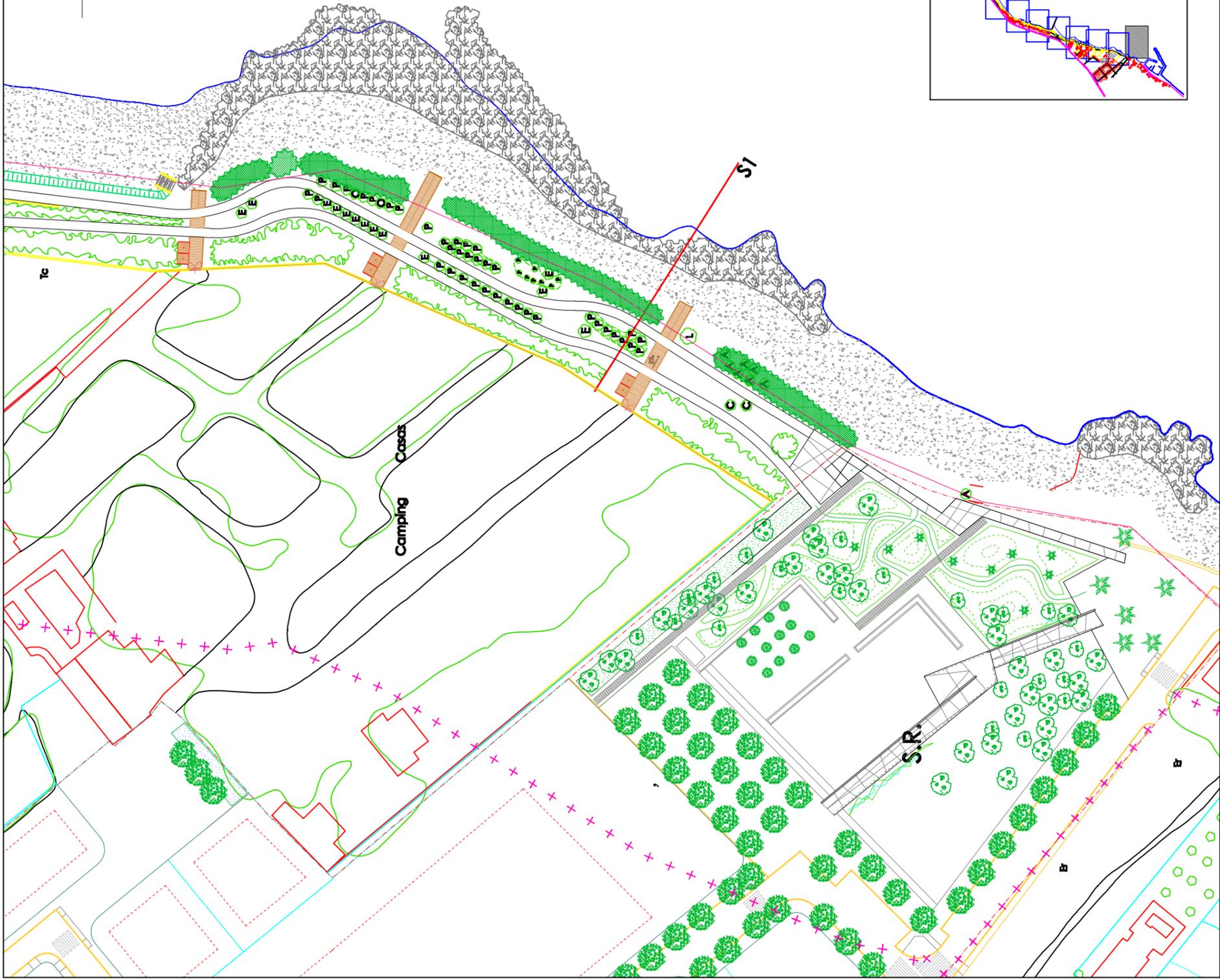
	EDIFICIOS A DEMOLER
	ASFALTO A DEMOLER
	PAVIMENTACIÓN A DEMOLER
	VALLAS Y MUROS A DEMOLER
	ESCOLLERA A DEMOLER
	LIMITE AREA PROYECTO
	LINEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-08-98)
	LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUIADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCESC PARDO BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	1/1000 Escala original (Din A3)	FECHA:	JULIO 2000	TÍTULO DEL PLANO:	DEMOLICIONES	PLANO Nº:	9
		NOVA:	7 DEL 7												

Z1
Z2

SOLAPA CON HOJA 2 DE 7



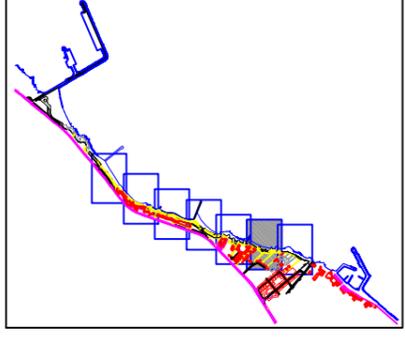
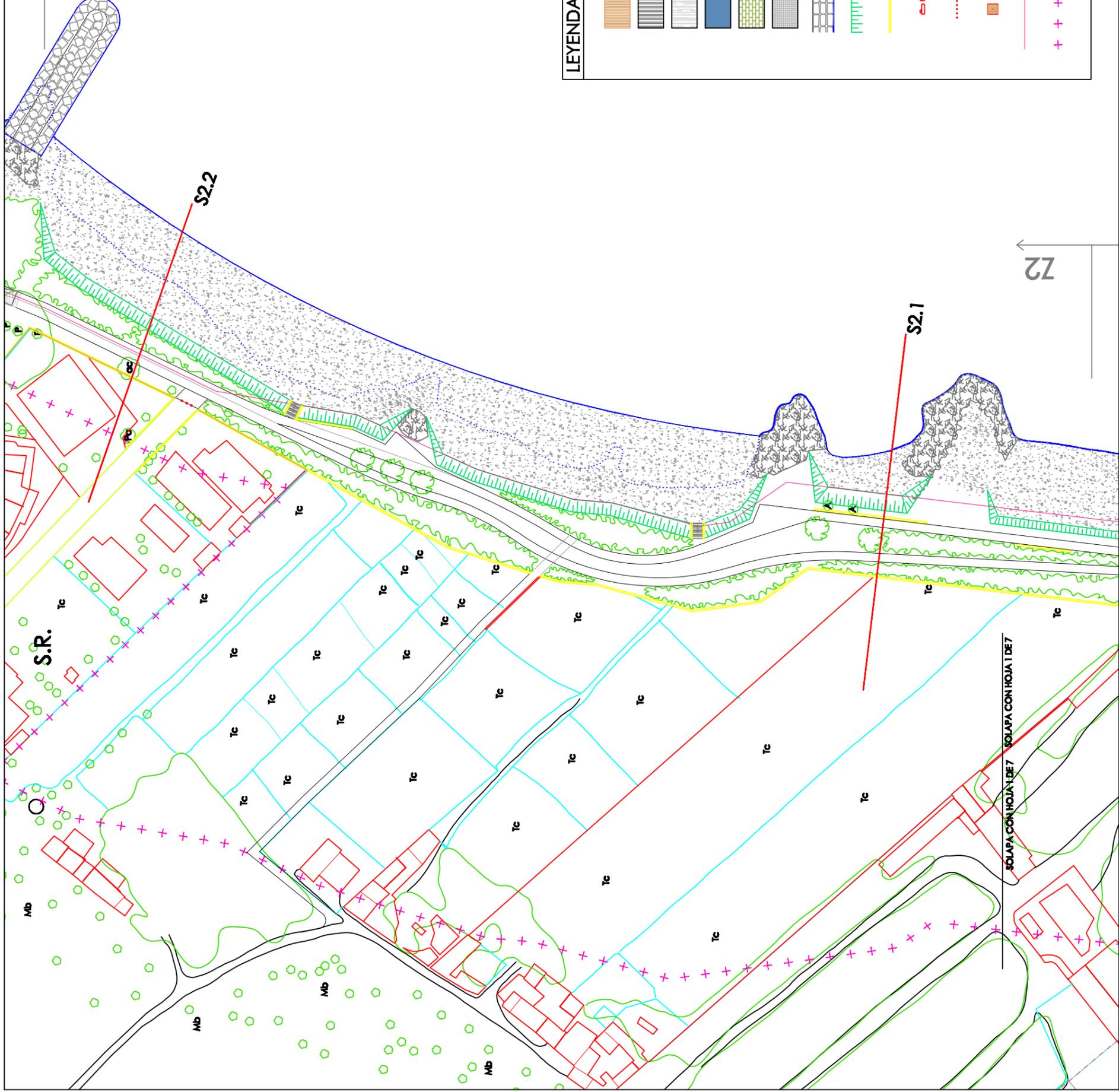
LEYENDA PROYECTO

TARIMA DE MADERA	CIPRES	C
PIEDRA DE ULDECONA	AGAVE-ALOE	A
PAVIMENTO DE HORMIGÓN	EUCALIPTO	E
ASFALTO	OLIVO	O
ADOQUÍN HORMIGÓN - VERDE	PINO	P
PAVIMENTO DE PANOT	LENTISCO	L
TAJUD ROMPEOLAS	ARANCARIAS CONIFERA	OC
TAJUD	PALMERA	PC
MURO DE MAMPOSTERIA	JAZMIN	J
BANCO	CAÑIZO-DUNA	(Green symbol)
BAUZAS	PALMERA	(Green star symbol)
DUCHAS	ARENA	(Grey stippled symbol)
LÍNEA DE LÍMITE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-08-98)	GRAVA	(Grey stippled symbol)
LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	ESCOJERA	(Grey stippled symbol)

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	<p>PROYECTO DE PASO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T. AL. DE ALCANAR (TARRAGONA)</p>		
ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:	<p>PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS</p>		
PLANO Nº:	6	HOJA:	1 DE 7

Z
Z2

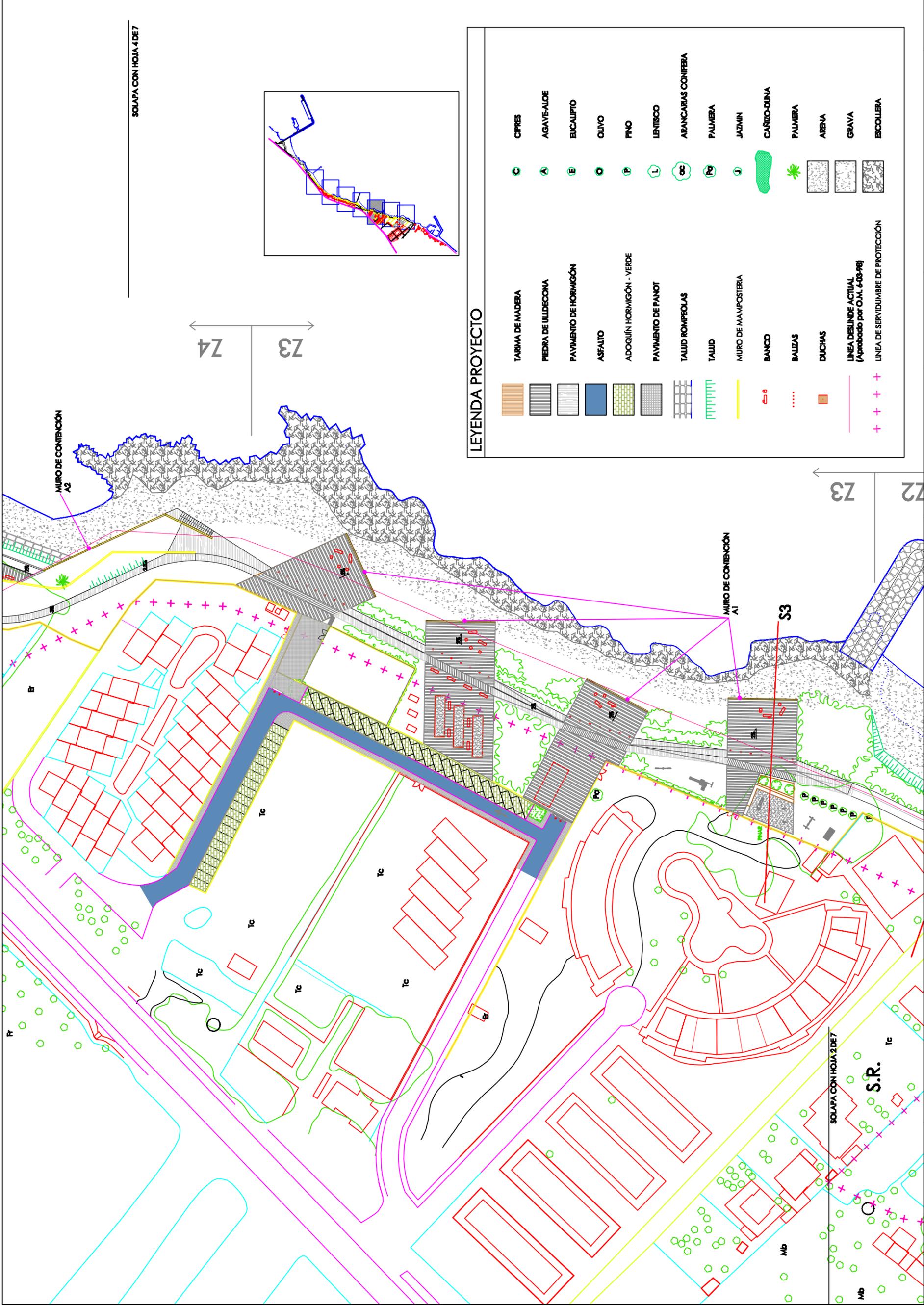
SOLAPA CON HOJA 3 DE 7



LEYENDA PROYECTO

	TARIMA DE MADERA		CIPRES
	PIEDRA DE ILDECOONA		AGAVE-ALOE
	PAVIMENTO DE HORMIGÓN		EUCALIPTO
	ASFALTO		OLIVO
	ADOQUÍN HORMIGÓN - VERDE		PINO
	PAVIMENTO DE PAVOT		LENTISCO
	TALUD ROMPEOLAS		ARBANCARIAS CONIFERA
	TALUD		PALMERA
	MURO DE MAMPOSTERIA		JAZMIN
	BANCO		CAÑIZO-DUNA
	BALIZAS		PALMERA
	DUCHAS		ARENA
	LÍNEA DESLINDE ACTUAL (Aprobado por O.J.M. 6-03-96)		GRAVA
	LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN		ESCOJERA

 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA: Escala original 1:50,000	FECHA: JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	PLANO N.º: 2 DE 7
	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA						



LEYENDA PROYECTO

TARIMA DE MADERA	CIPRES	ARANCARIAS CONIFERA
PIEDRA DE ULIDECONA	AGAVE-ALOE	PALMERA
PAVIMENTO DE HORMIGÓN	EUCALIPTO	JAZMIN
ASFALTO	OLIVO	CARTEO-DUNA
ADQUÍN HORMIGÓN - VERDE	PINO	PALMERA
PAVIMENTO DE PANOT	LENTISCO	AREVA
TALUD ROMPEOLAS	OC	GRAVA
TALUD	PC	ESCOLLERA
MURO DE MAMPOSTERIA	J	
BANCO		
BALIZAS		
DUCHAS		
LÍNEA DE LINDIE ACTUAL (Aprobado per O.M. 6-05-98)		
LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN		

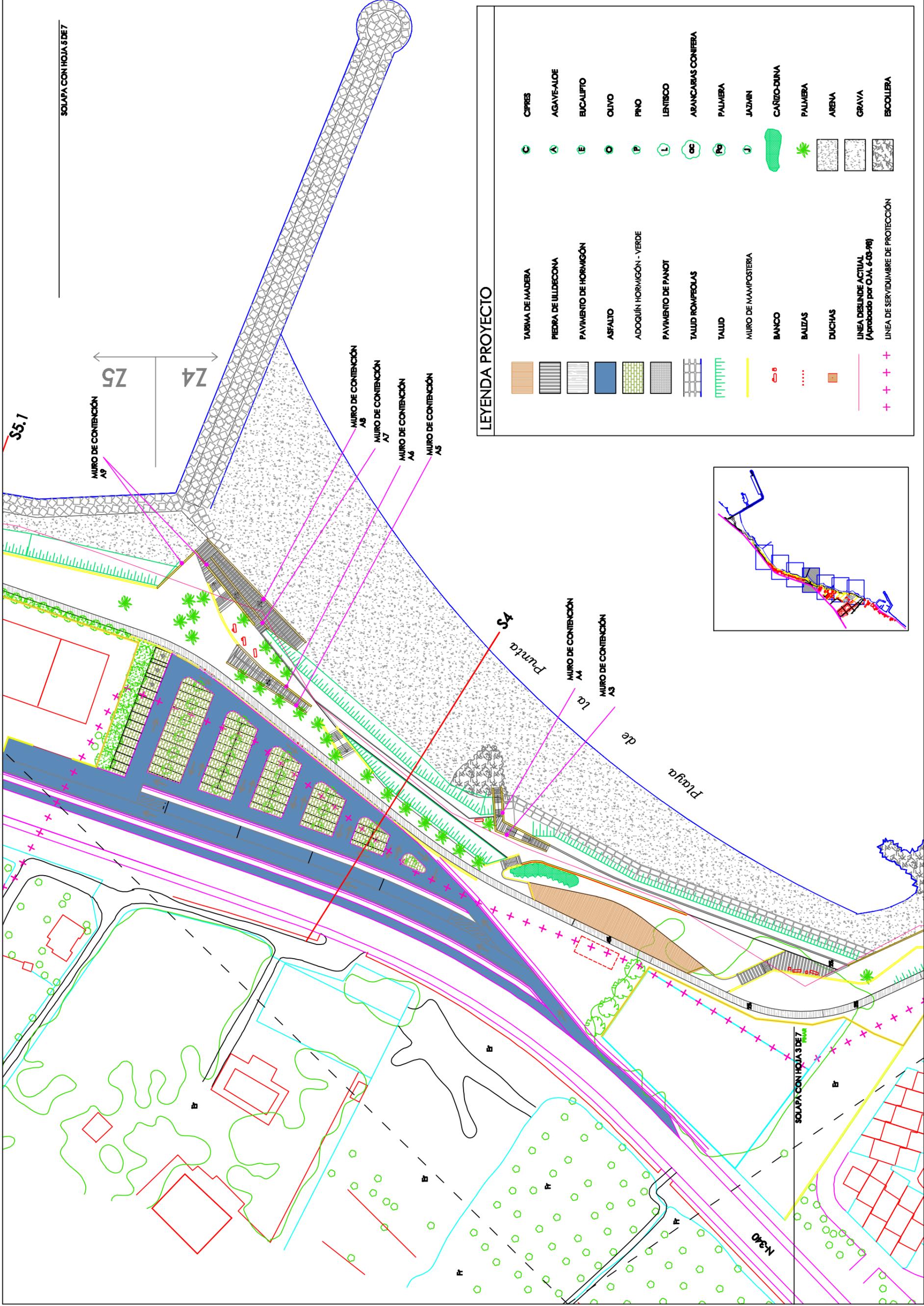
SOLAPA CON HOJA 1 DE 7

Z4
Z3

Z3
Z2

SOLAPA CON HOJA 2 DE 7
S.R.

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECPB</p>	<p>TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO PARDO BOSCH</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)</p>	<p>ESCALA: 1/1000 Escala original (1:50, A3)</p>	<p>FECHA: JULIO 2008</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS</p>	<p>PLANO Nº: 6</p>
								<p>Hoja: 3 DE 7</p>

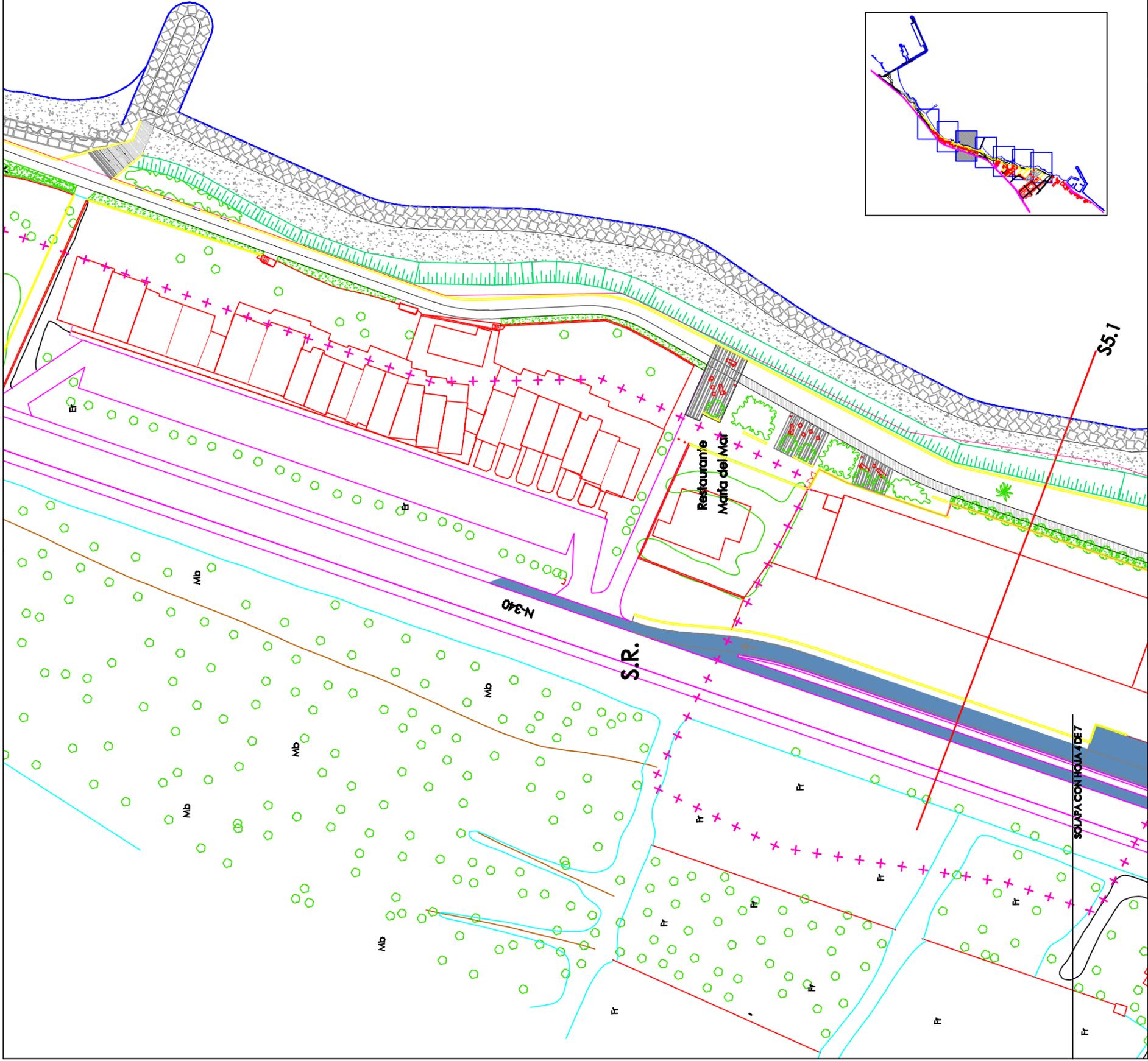


LEYENDA PROYECTO

TARIMA DE MADERA	CIPRES	C
PIEDRA DE ULLDECONA	AGAVE-ALOE	A
PAVIMENTO DE HORMIGÓN	EUCALIPTO	E
ASFALTO	OLIVO	O
ADOQUÍN HORMIGÓN - VERDE	PINO	P
PAVIMENTO DE PANOT	LENTISCO	L
TALUD ROMPEOLAS	ARANCARAS CONIFERA	CC
TALUD	PALMERA	PC
MURO DE MAJOSTERIA	JAZMIN	J
BANCO	CARIÑO-DUNA	(Green area symbol)
BALIZAS	PALMERA	(Green star symbol)
DUCHAS	ARENA	(Grey stippled area symbol)
LÍNEA DEBILDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-08-98)	GRAVA	(Grey stippled area symbol)
LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	ESCOJERA	(Grey stippled area symbol)

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	1/1000 <i>Escala original 1/20.743</i>
FECHA:	JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO:	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS
PLANO N.º:	6	HOJA:	4 DE 7

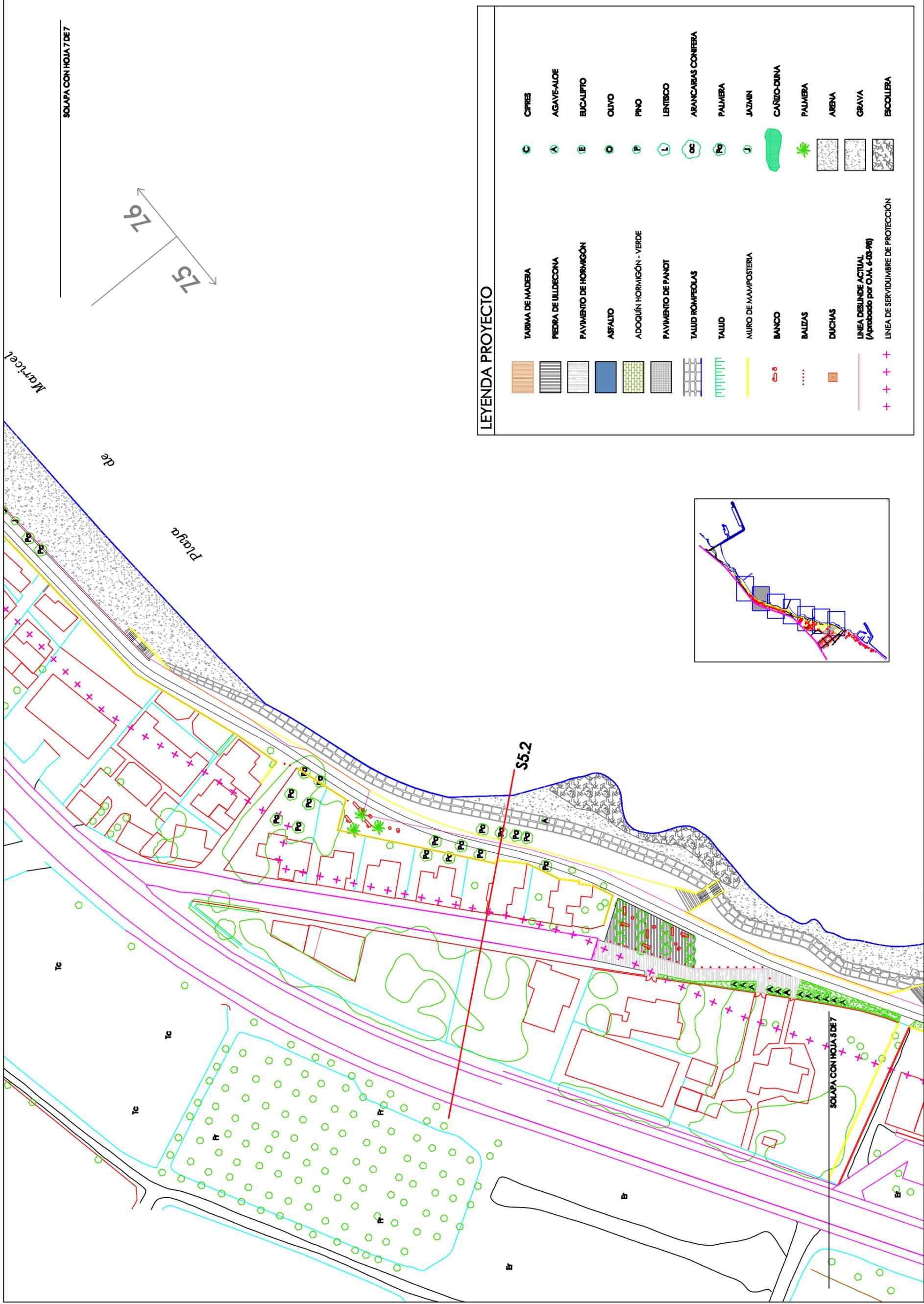
SOLAPA CON HOJA 6 DE 7



LEYENDA PROYECTO

TARIMA DE MADERA	CIPRES	C
PIEDRA DE ULDECONA	AGAVE-ALOE	A
PAVIMENTO DE HORMIGÓN	EUCALIPTO	E
ASFALTO	OLIVO	O
ADOQUÍN HORMIGÓN - VERDE	PINO	P
PAVIMENTO DE PANOT	LENTISCO	L
TALUD ROMPEOLAS	ARANCARAS CONIFERA	CC
TALUD	PALMERA	PC
MURO DE MAMPOSTERIA	JAZMIN	J
BANCO	CARIÑO-DUNA	(Green wavy symbol)
BALIZAS	PALMERA	(Green star symbol)
DUCHAS	ARENA	(Grey stippled symbol)
LÍNEA DE BORDO ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-05-98)	GRAVA	(Grey stippled symbol)
LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	ESCOJERA	(Grey stippled symbol)

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH
<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.IL. DE ALCANAR (TARRAGONA)</p>		ESCALA:	1/1000 Escala original 1/20.000
<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS</p>		FECHA:	JULIO 2008
<p>PLANO Nº:</p> <p>HOJA:</p>		<p>6</p> <p>8 DE 7</p>	



SOLAPA CON HOJA 7 DE 7

75
76

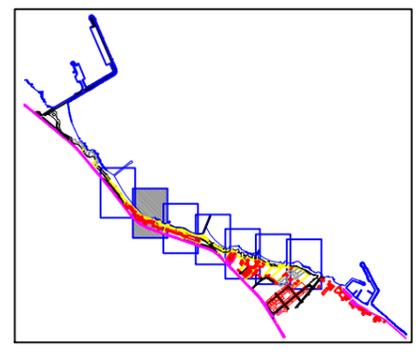
Plaja de Marçel

S5.2

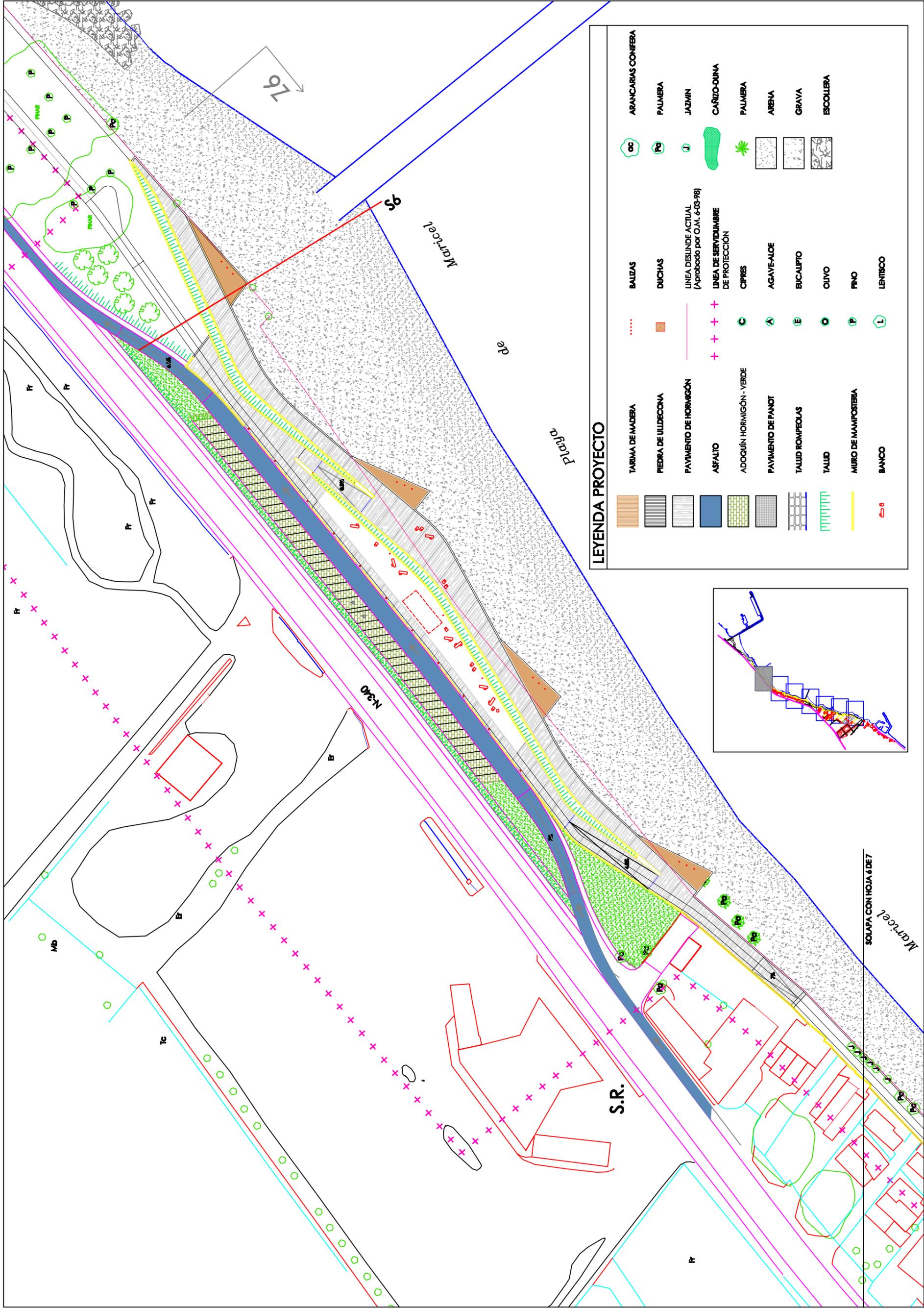
SOLAPA CON HOJA 5 DE 7

LEYENDA PROYECTO

	TARIMA DE MADERA		CIPRES
	PIEDRA DE ILLDECONA		AGAVE-ALOE
	PAVIMENTO DE HORMIGÓN		EUCALIFTO
	ASFALTO		OLIVO
	ADOQUÍN HORMIGÓN - VERDE		PINO
	PAVIMENTO DE PAVOT		LENTISCO
	TALUD ROMPEOLAS		ARANCARAS CONIFERA
	TALUD		PALMERA
	MURO DE MAMPOSTERIA		JAZMIN
	BANCO		CARIÑO-DUNA
	BALIZAS		PALMERA
	DUCHAS		ARENA
	LINEA DELINDE ACTUAL (Aprobado por O.M. 6-05-98)		GRAVA
	LINEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN		ESCOJERA

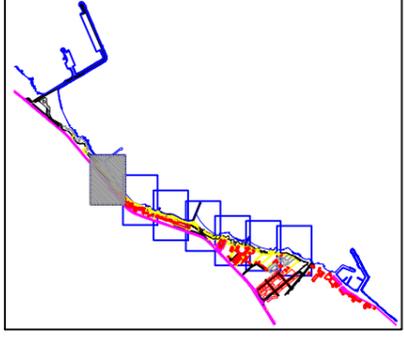


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T. AL. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA: Escala original 1:20,000	FECHA: JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	PLANO N.º: 6_P1E_7

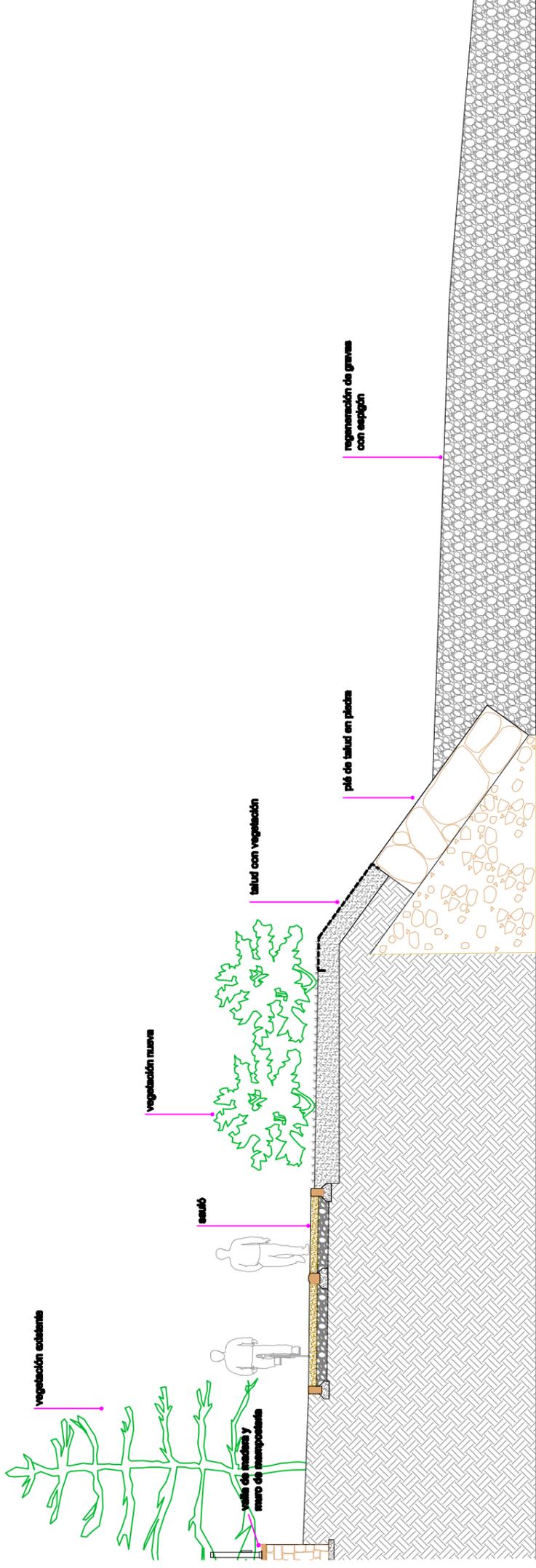


LEYENDA PROYECTO

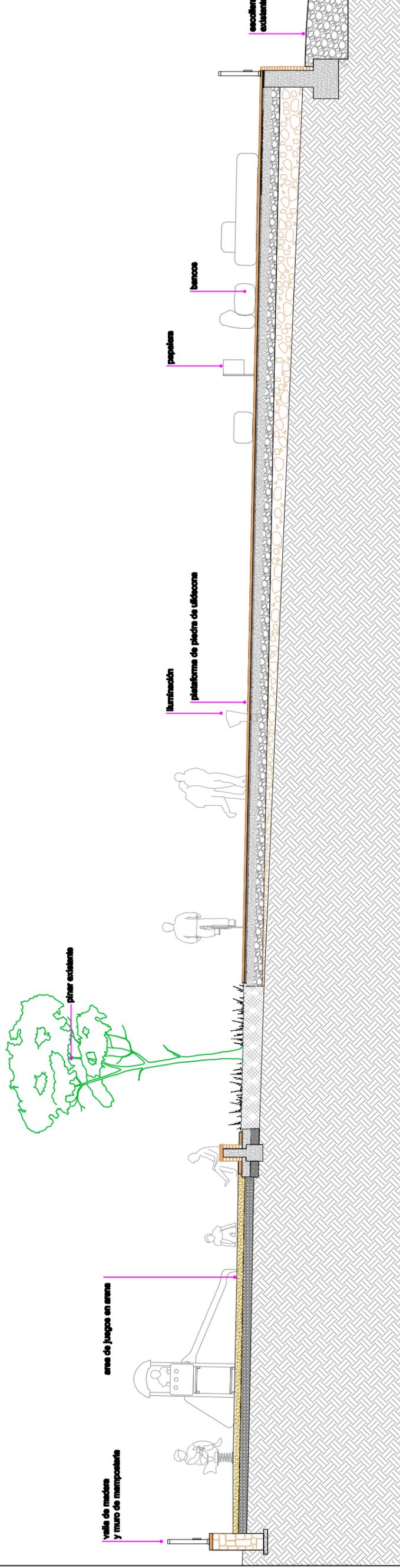
	TARIMA DE MADERA		BALIZAS		ARANCARIAS CONIFERA
	PIEDRA DE ULIDECONA		DUCHAS		PALMERA
	PAVIMENTO DE HORMIGÓN		LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN		JAZMIN
	ASFALTO		LÍNEA DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN		CAÑIZO-OLIVA
	ADOQUÍN HORMIGÓN - VERDE		CIPRES		PALMERA
	PAVIMENTO DE PANOT		AGAVE-ALOE		ARENA
	TALUD ROMPEOLAS		EUCALIPTO		GRAVA
	TALUD		OLIVO		ESCOLLERA
	MURO DE MAMPOSTERIA		PINO		LENTISCO
	BANCO				



<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	<p>TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASO MANTENIMIENTO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T. AL. DE ALCAMAR (TARRAGONA)</p>	<p>ESCALA: Escala original (1:50, 1:25)</p>	<p>FECHA: JULIO 2008</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS</p>	<p>PLANO Nº: 7_PLE_7</p>
	<p>1/1000</p>	<p>JULIO 2008</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS</p>	<p>PLANO Nº: 7_PLE_7</p>				

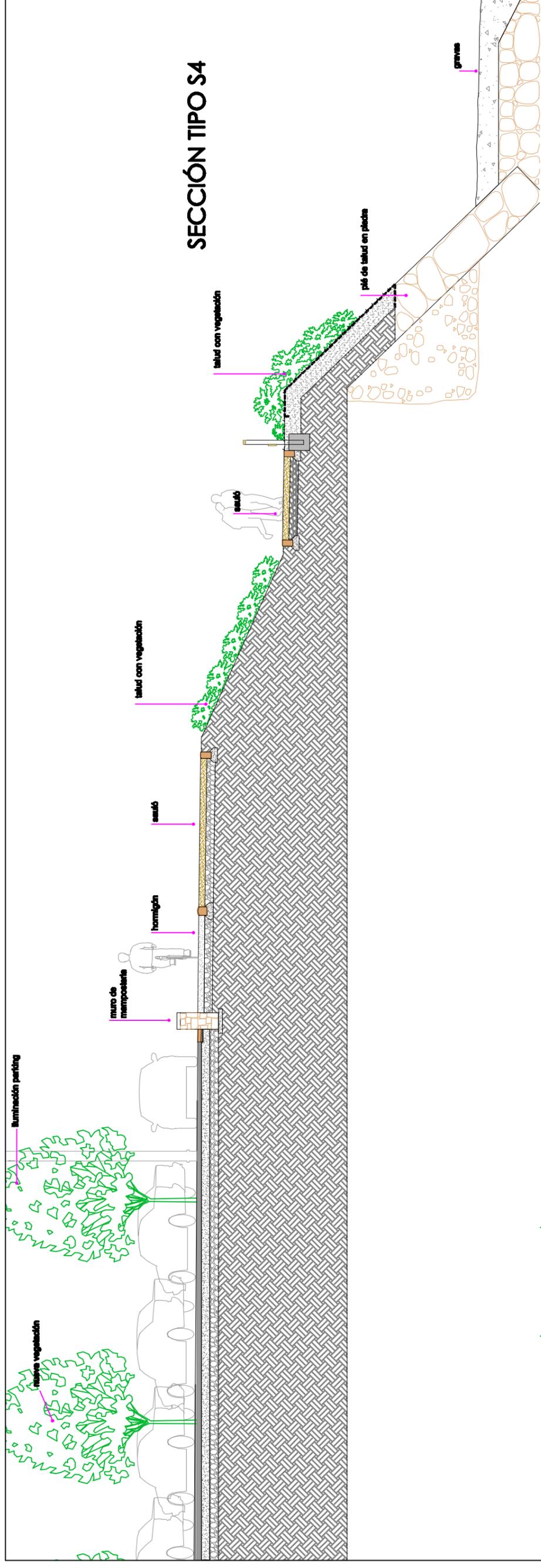


SECCIÓN TIPO S2.2

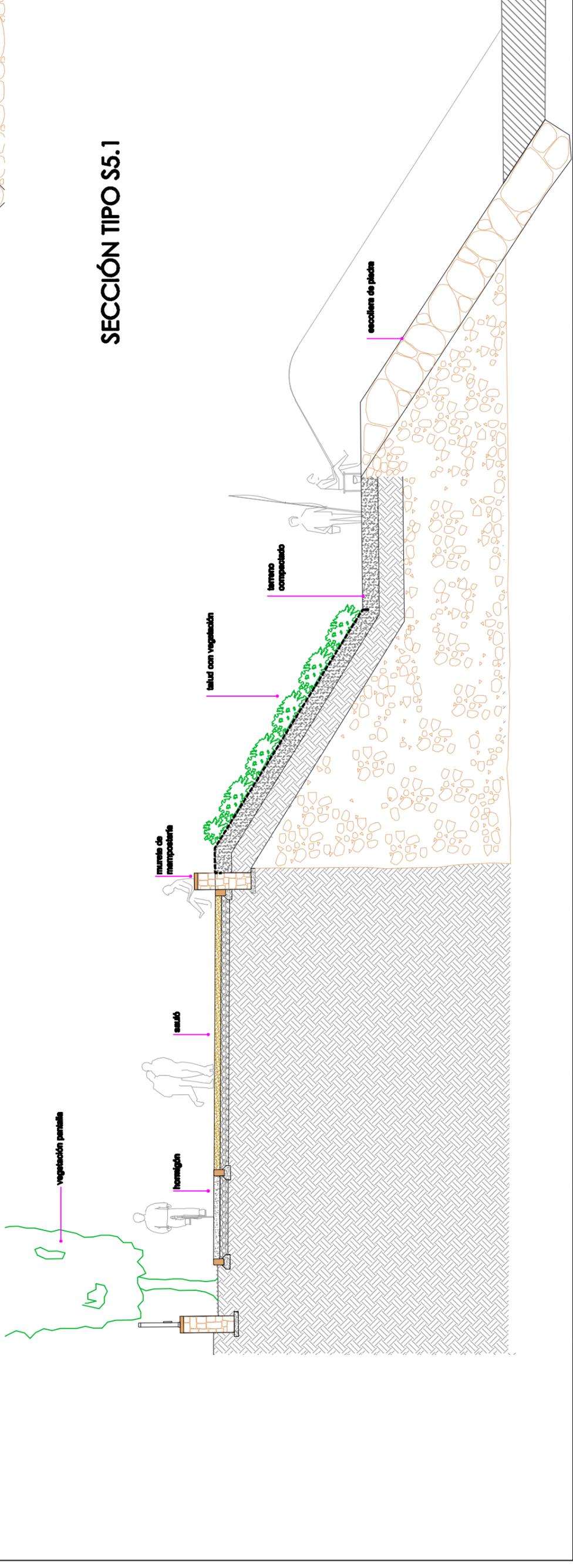


SECCIÓN TIPO S3

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	PLANO Nº:
		ANTONIO AGUADO	FRANCISCO PARDO BORCH	PROYECTO DE PASEO MARTINO Y REGENERACION DE COSTA EN T. M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	Escala original (1:20,7,5)	1/100	JULIO 2008	SECCIONES TIPO



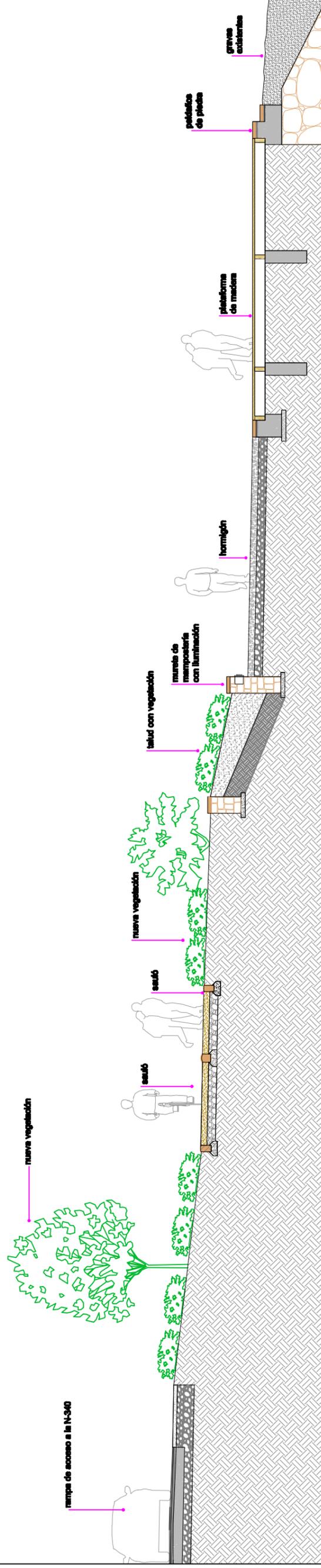
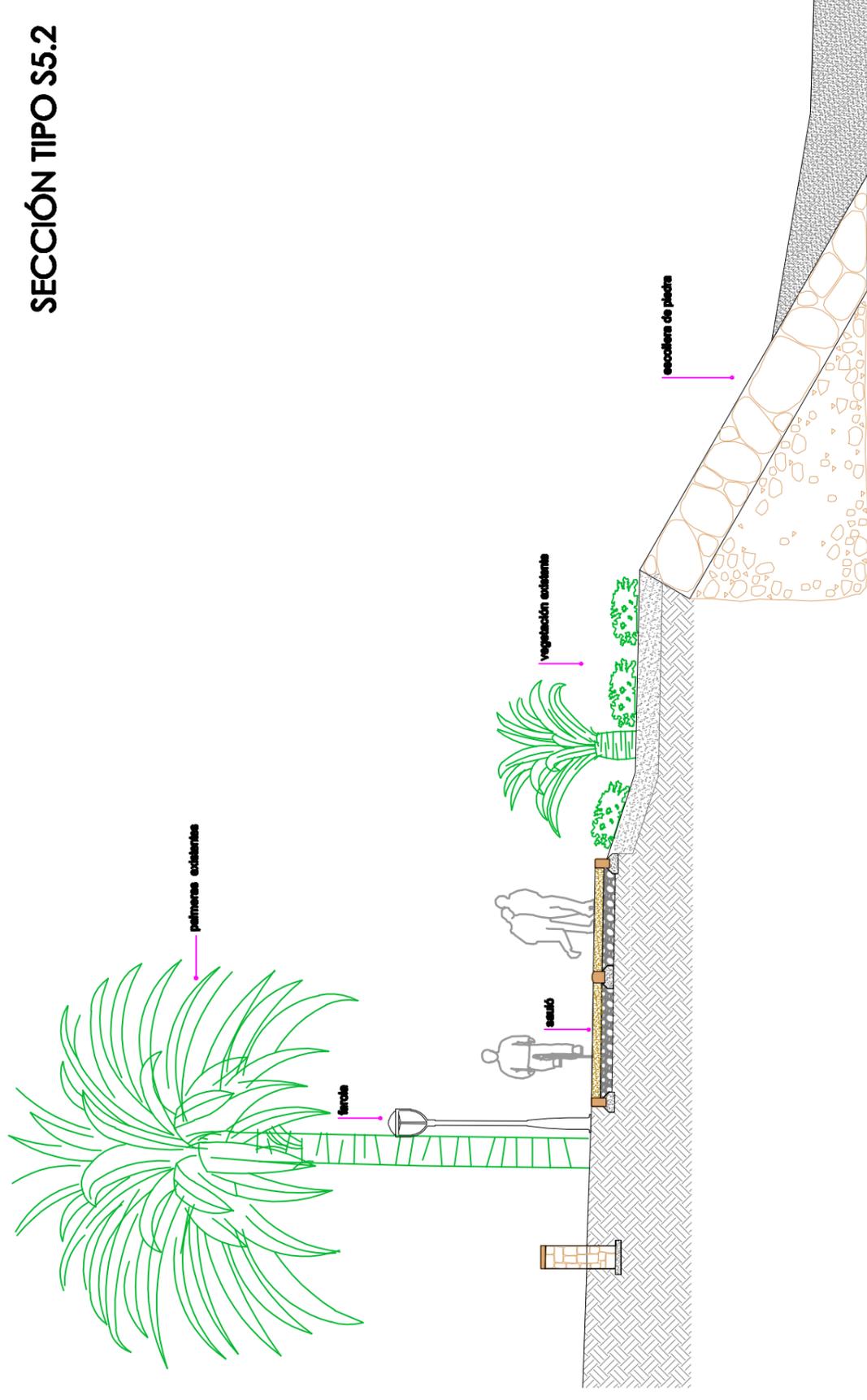
SECCIÓN TIPO S4



SECCIÓN TIPO S5.1

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA:	Escala original 1:20, A3	FECHA:	JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO:	SECCIONES TIPO	PLANO N.º	7
		TÍTULO DEL PROYECTO:	AUTORA DEL PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:

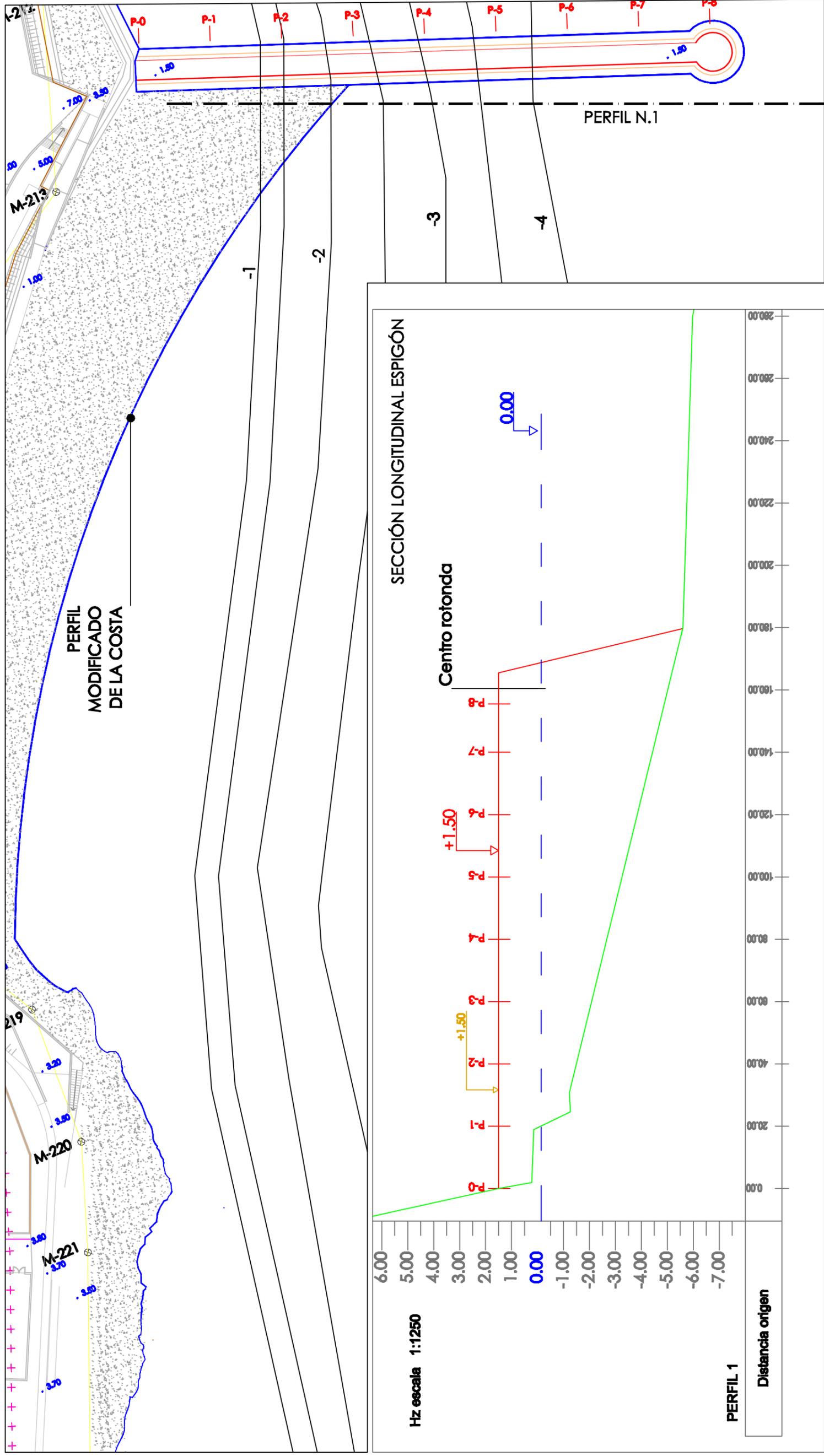
SECCIÓN TIPO S5.2

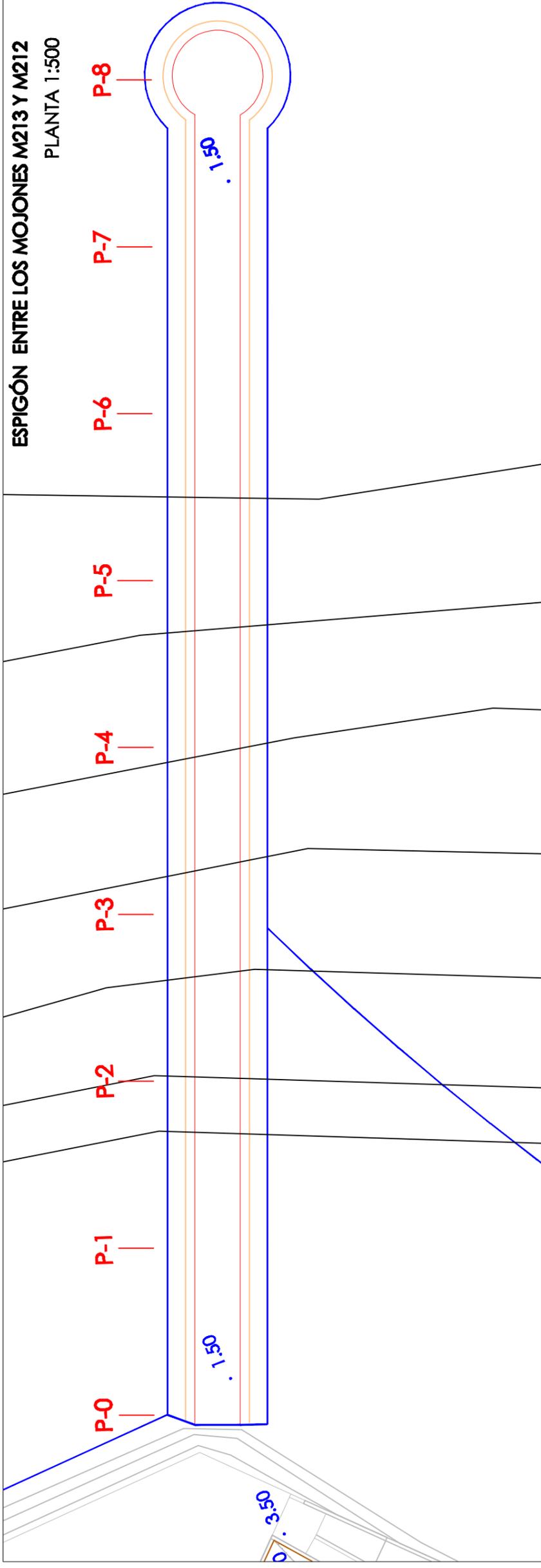


SECCIÓN TIPO S6

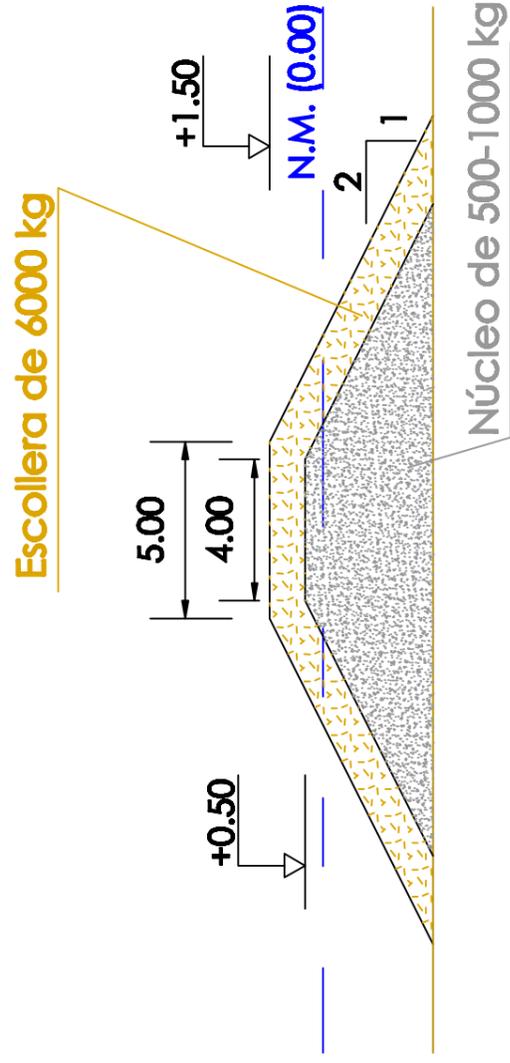
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	SECCIONES TIPO	PLANO N.º:
		ANTONIO AGUADO	FRANCESC PARDO BOSCH	PROYECTO DE PASEO MARTINO Y REGENERACION DE COSTA EN T. M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	Escala original 1/20, A3	JULIO 2008			

REGENERACIÓN CON GRAVAS ENTRE LOS MOJONES M219 Y M212
1/1000

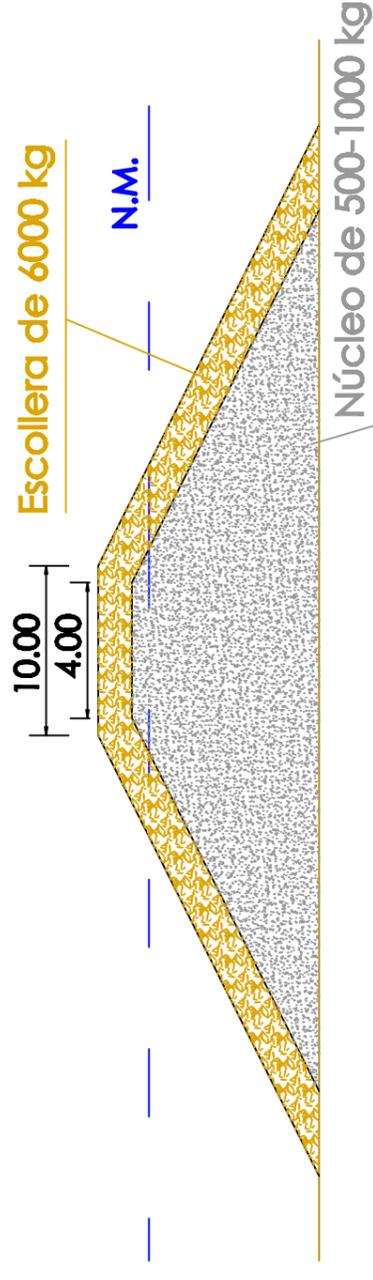




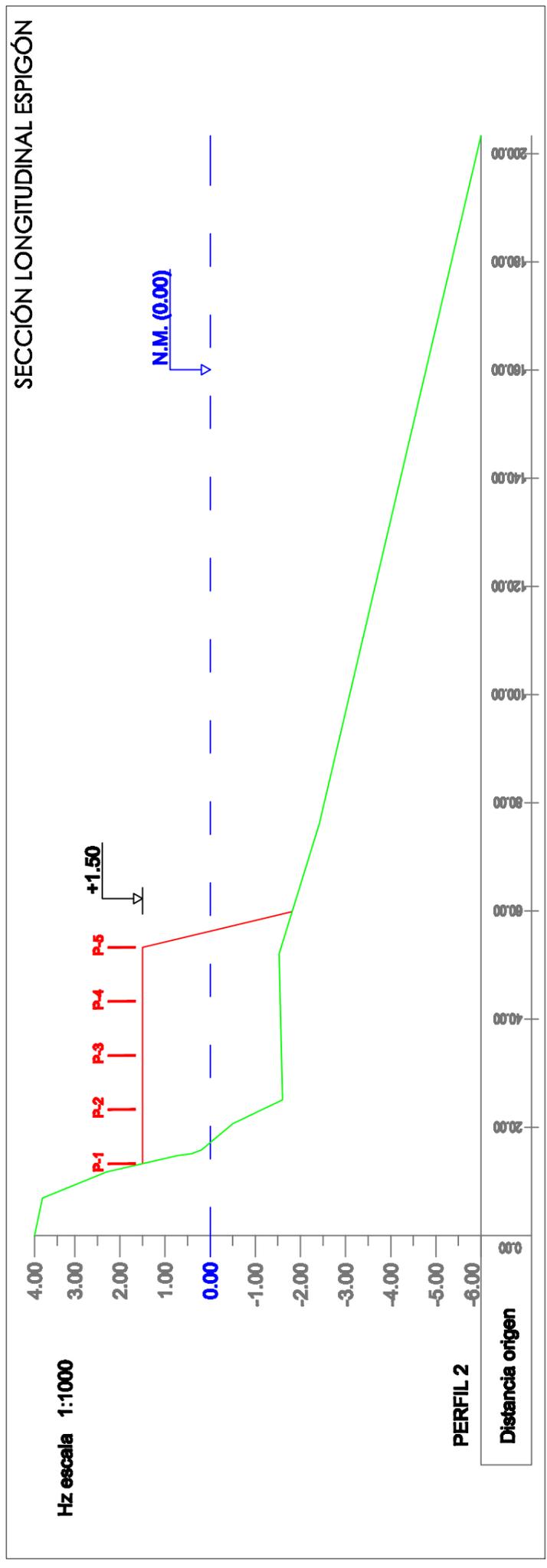
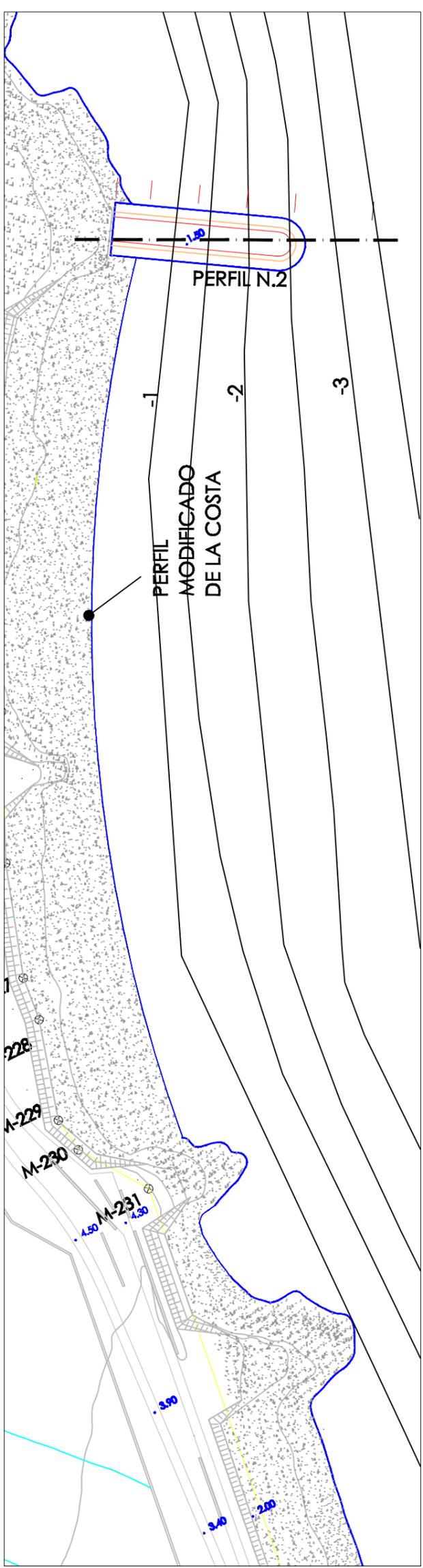
SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO
DEL TRONCO DEL ESPIGÓN
1/200



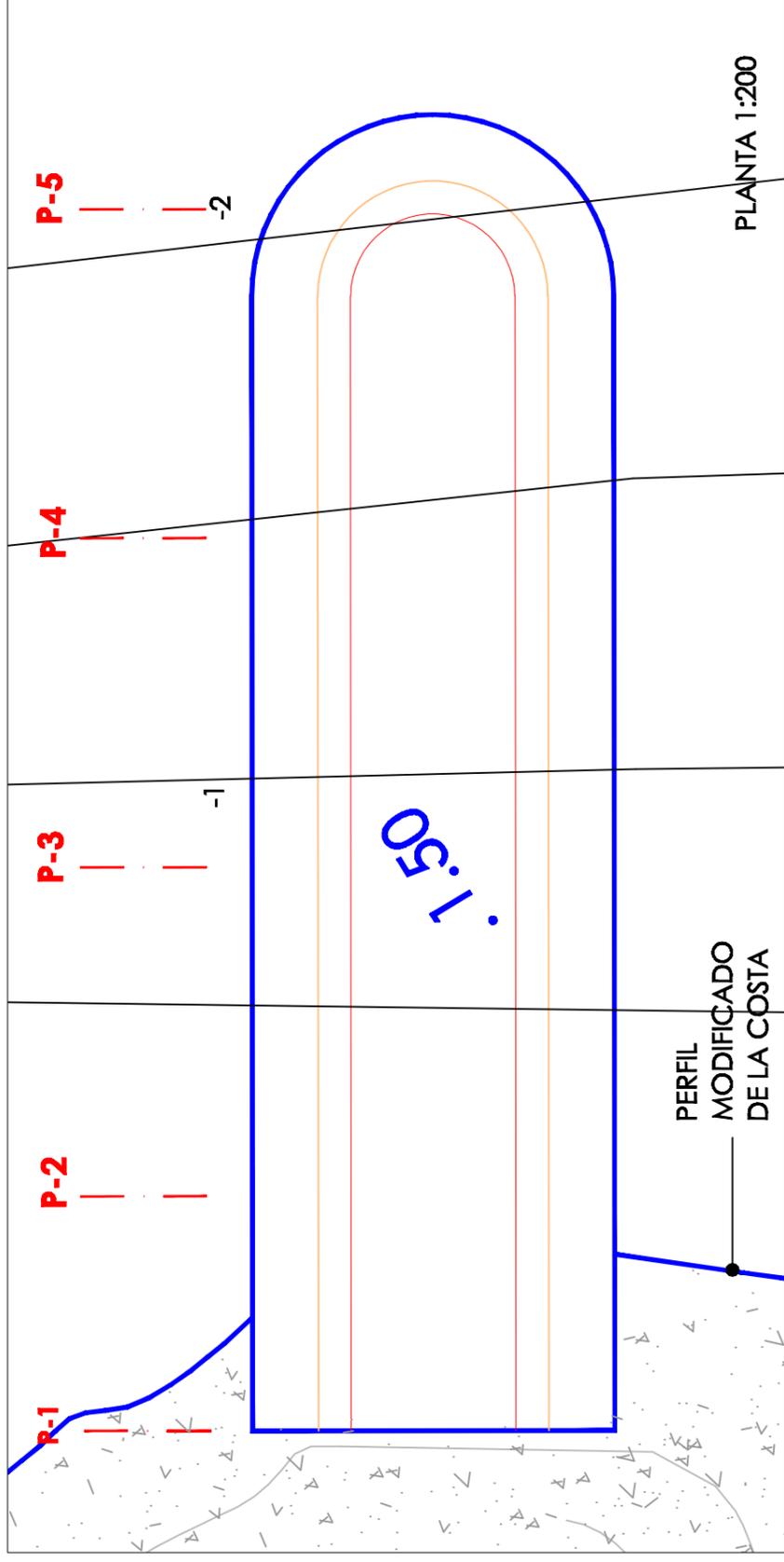
SECCIÓN TRANSVERSAL DEL
MORRO DEL ESPIGÓN
1/400



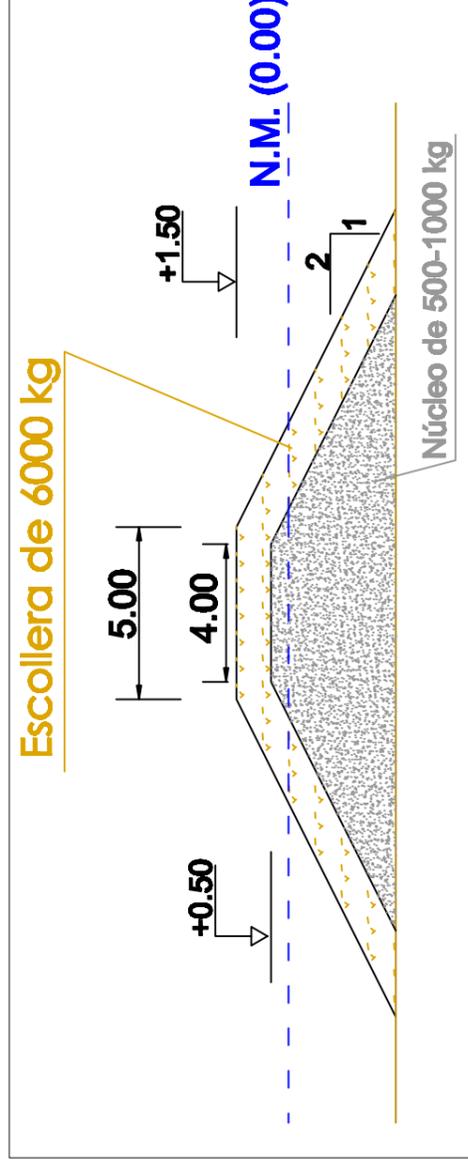
REGENERACIÓN CON GRAVAS ENTRE LOS MOJONES M231 Y M222
1/100

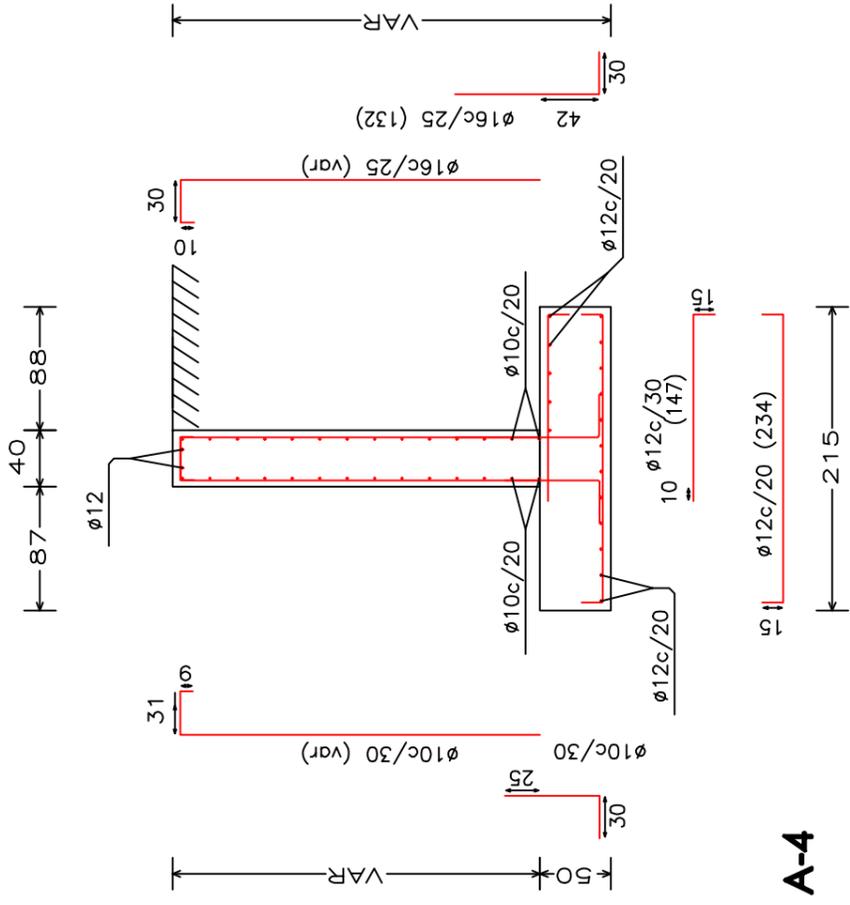


ESPIGÓN ENTRE LOS MOJONES M223 Y M222

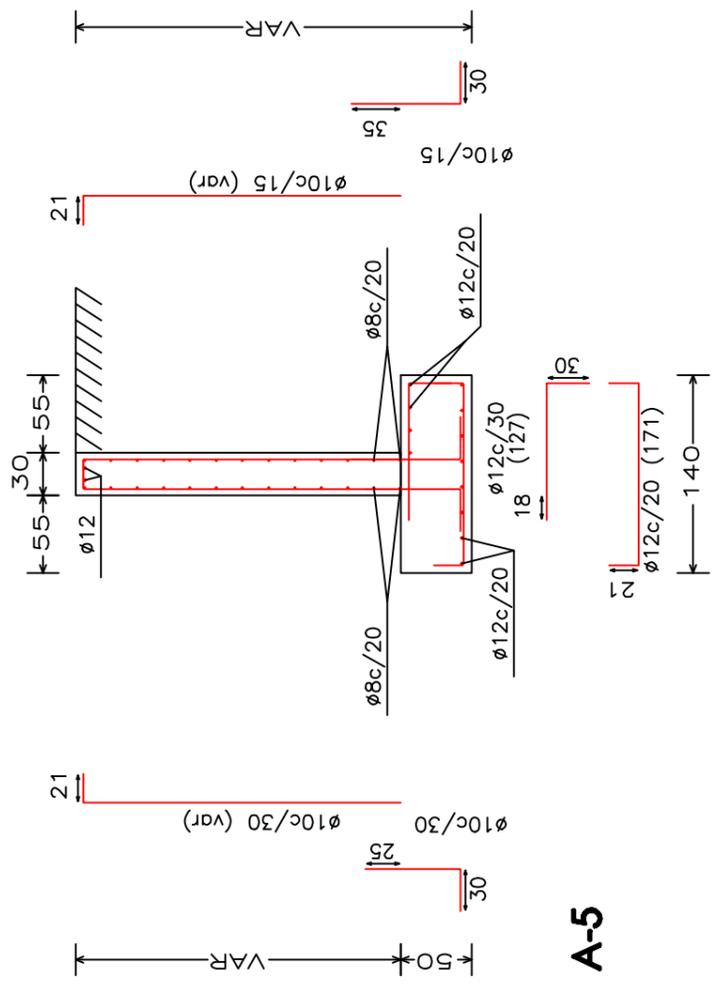


SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO
1/200

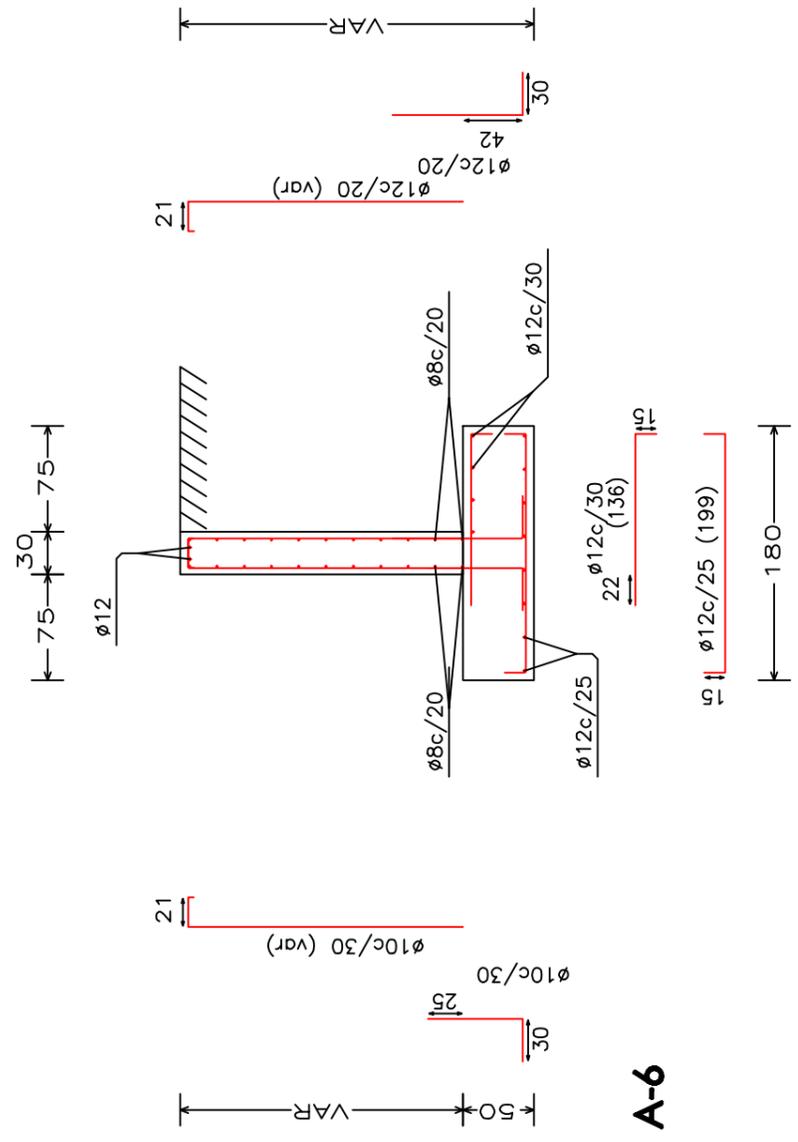




A-4



A-5



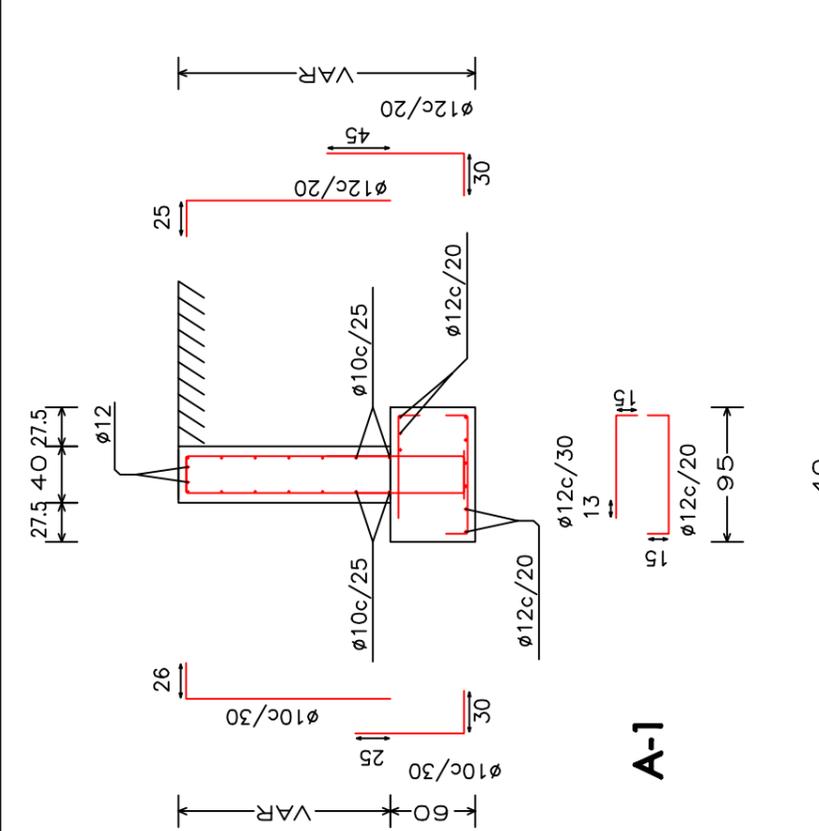
A-6

Características de los materiales - Muros de Contención				
Materiales	Hormigón		Acero	
	Nivel Control	Características	Nivel Control	Características
Elemento	Coef. Poisson	Exposición Ambiente	Coef. Poisson	Exposición Ambiente
Zapata	0,2	III	0,2	III
Muros	0,2	III	0,2	III
Elementos de acero	0,2	III	0,2	III
Elementos de hormigón	0,2	III	0,2	III
Exposición (Acciones)	Adaptado a la Instrucción EHE			
Exposición/ambiente	Terreno			
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente	20	25
			30	35

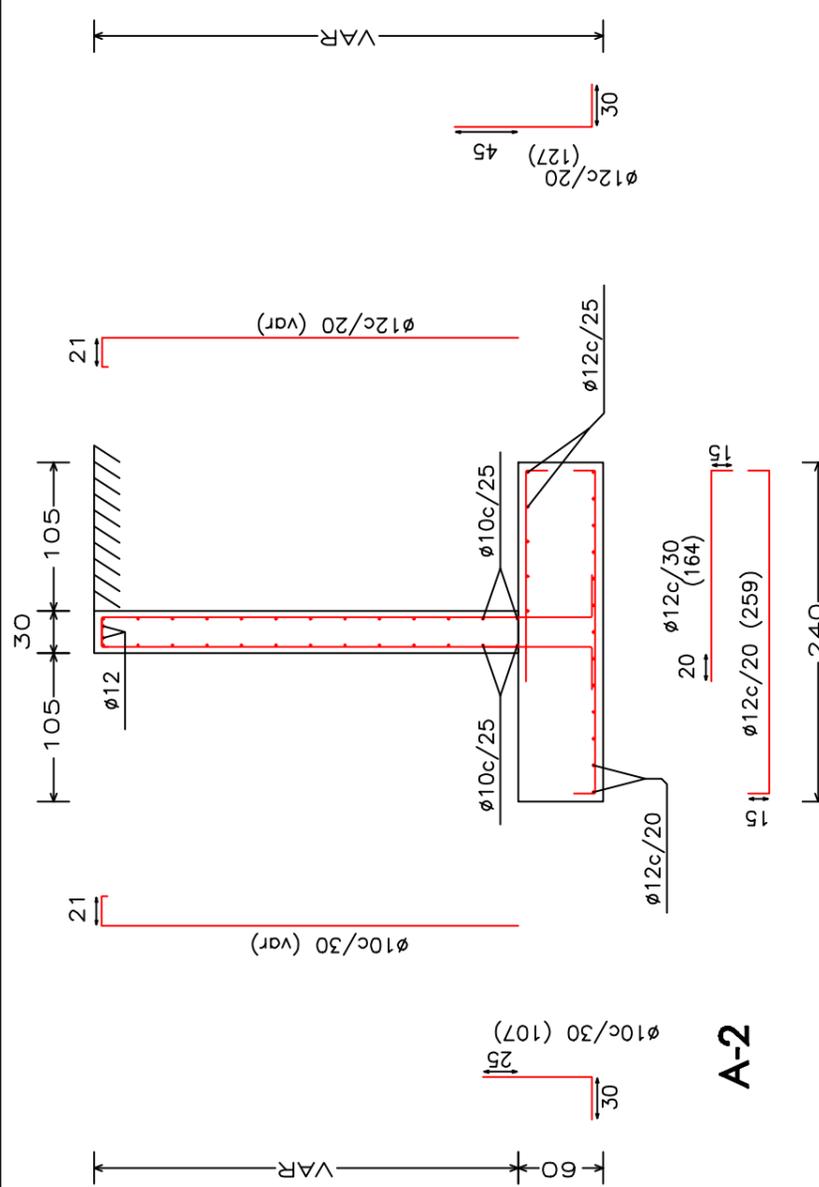
Datos geotécnicos	
- Tensión admisible del terreno considerada = 0,20 MPa (= 2,00 kg/cm2)	
Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb	
Armadura	Con acciones dinámicas
≤ φ10	45 cm
φ12	50 cm
φ14	60 cm
φ16	70 cm
φ20	80 cm
φ25	100 cm

Nota: Velocidad para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm²
 Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm² puede reducirse dicha longitud, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

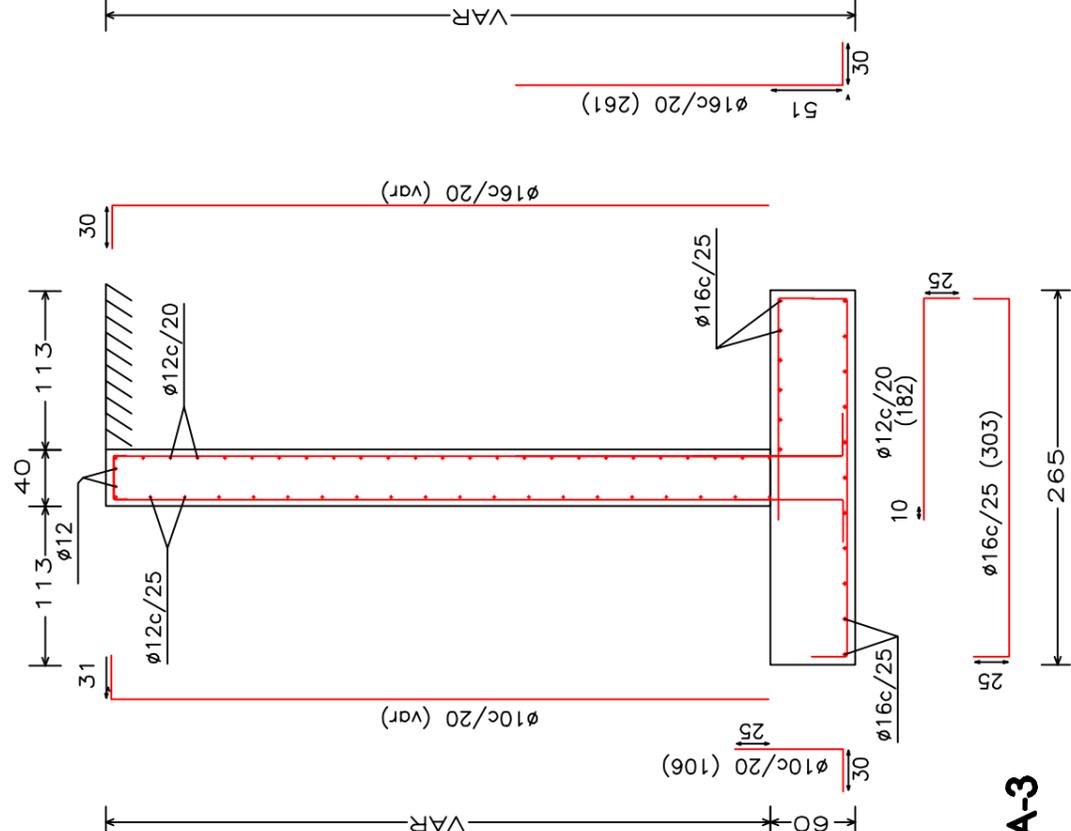
Obra: Alcanar
 Descripción: Muro de contención en Alcanar
 Norma de hormigón: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, Control estadístico
 Acero: B 500 S, Control normal
 Recubrimiento (trazados) : 4,00 cm
 Recubrimiento (inferior) : 5,00 cm
 Recubrimiento (superior) : 5,00 cm
 Recubrimiento (lateral) : 5,00 cm
 Tamado máximo del árido: 20,0 mm
 Tipo de empuje que produce la acción: Activo
 Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo



A-1



A-2



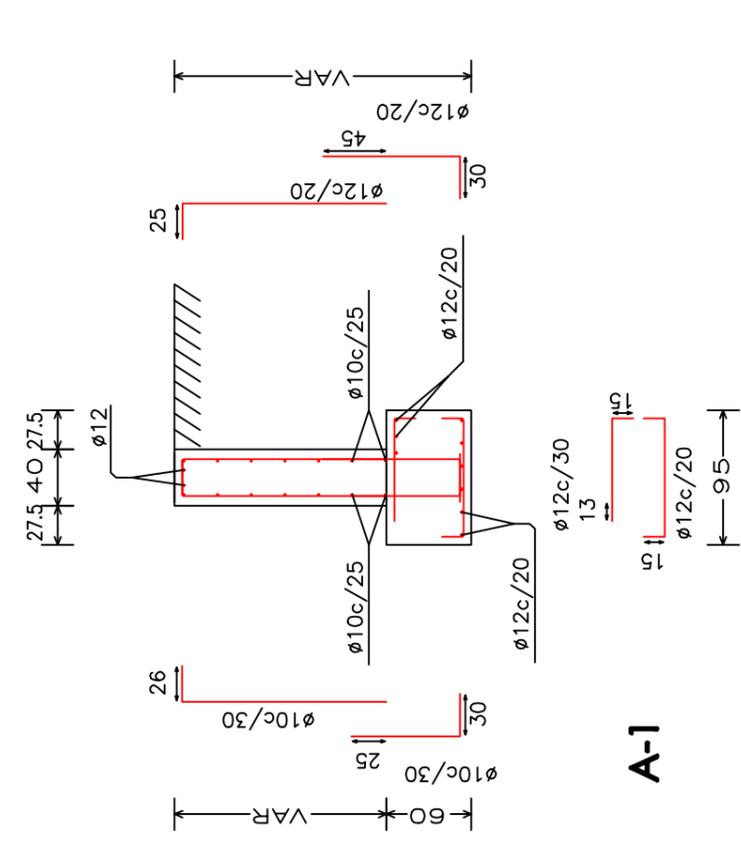
A-3

Características de los materiales - Muros de Contención				
Materiales	Hormigón		Acero	
	Nivel Control	Características	Nivel Control	Características
Elemento	Control	Características	Control	Características
Zona/Plano	Control	Características	Control	Características
Zapatas cortinas de muro	Control	Características	Control	Características
Alcance de obra	Control	Características	Control	Características
Selección y parámetros	Control	Características	Control	Características
Ejecución (Acciones)	Control	Características	Control	Características
Exposición/ambiente	Control	Características	Control	Características
Recubrimientos nominales (mm)	Control	Características	Control	Características

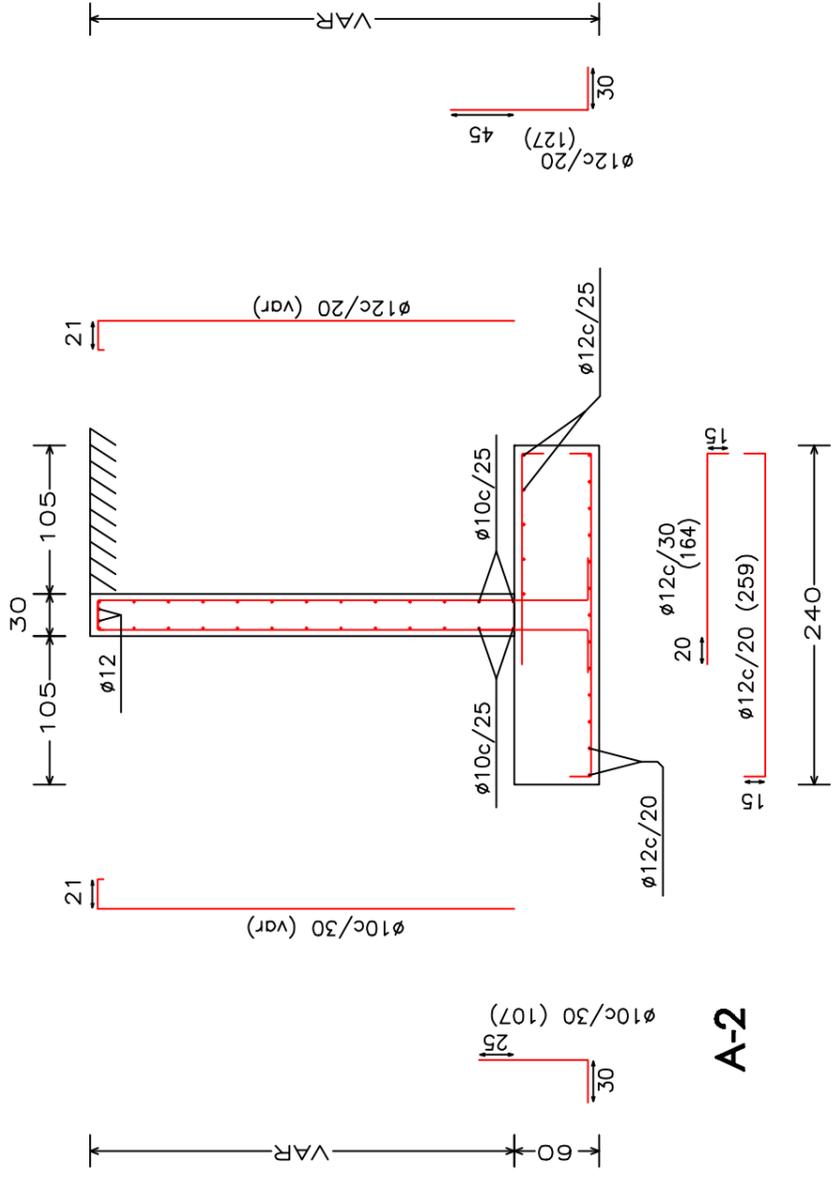
Datos geotécnicos	
- Tenacidad admisible del terreno considerado = 0,20 MPa (= 2,00 kg/cm ²)	
Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb	
Armadura	Con acciones sísmicas
≤ φ10	45 cm
φ12	50 cm
φ14	60 cm
φ16	70 cm
φ20	85 cm
φ25	100 cm

Nota: Véase para hormigón $f_{ck} \geq 25$ N/mm²
 Si $f_{ck} \geq 30$ N/mm² podrá reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

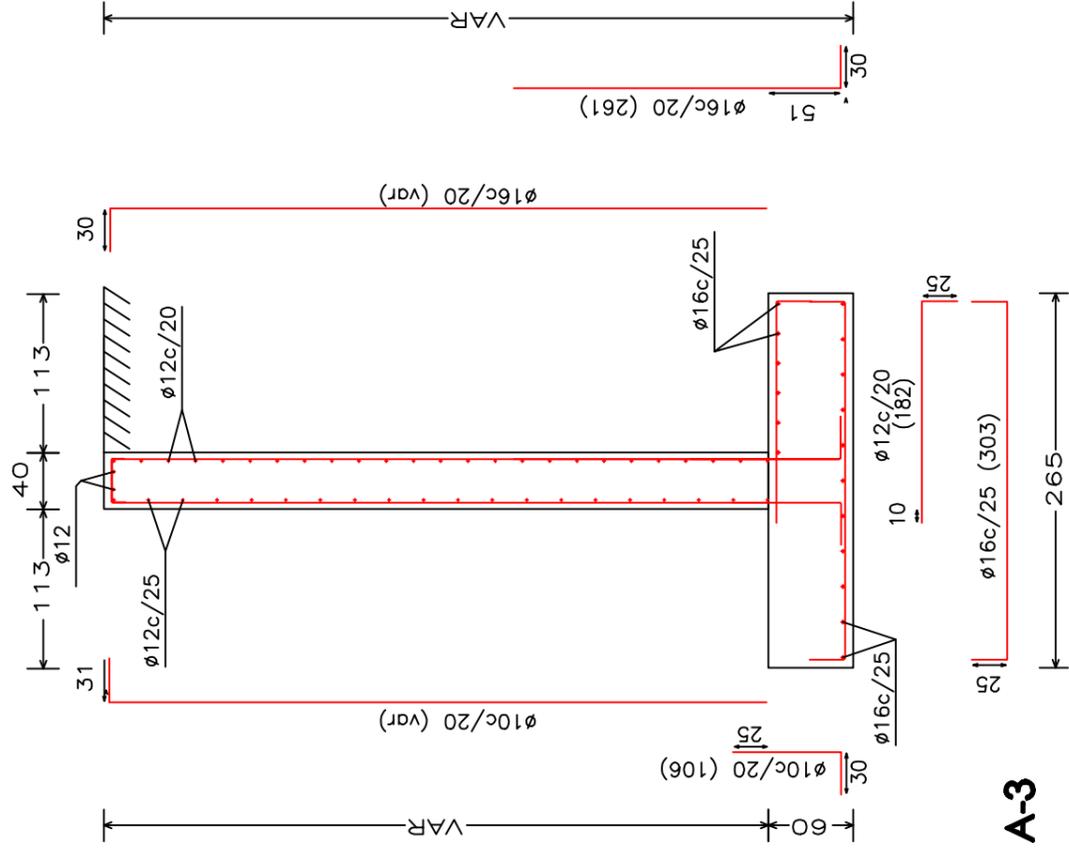
Otro: alcanar
 Descripción: Muro de contención en Alcanar
 Norma de hormigón: EHE-08 (Español)
 Hormigón: HA-25, Control estadístico
 Acero: B 500 S, Control estadístico
 Recubrimiento (Trasados) : 4,00 cm
 Recubrimiento (Intrados) : 4,00 cm
 Recubrimiento (Superior) : 5,00 cm
 Recubrimiento (Inferior) : 5,00 cm
 Recubrimiento (Lateral) : 5,00 cm
 Tamaño máximo del árido: 20,0 mm
 Tipo de empuje que produce la acción: Activo
 Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo



A-1



A-2



A-3

Obra: alcanar
 Descripción: Muro de contención en Alcanar
 Norma de hormigón: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, Control estadístico
 Acero: B 500 S, Control normal
 Recubrimiento (Trasdós) : 4.00 cm
 Recubrimiento (Intradós) : 4.00 cm
 Recubrimiento (Superior) : 5.00 cm
 Recubrimiento (Inferior) : 5.00 cm
 Recubrimiento (Lateral) : 5.00 cm
 Tamaño máximo del árido: 20.0 mm
 Tipo de empuje que produce la acción: Activo
 Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo

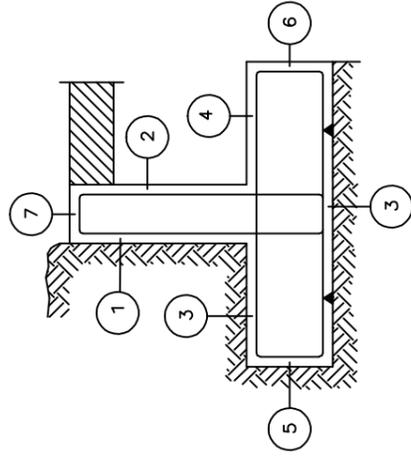
Características de los materiales – Muros de Contención

Materiales	Hormigón				Acero				
	Control		Características		Control		Características		
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Zapatas corridas de muro	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA-30/B/20/IIa	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B 500 S
Alzados de muro	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA-30/B/20/IIa	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B 500 S
Soleras y pavimentos	Estadístico	$\gamma_c = 1.50$	HA-30/B/20/IIa	Blanda (8-9 cm)	20 mm	IIa	Normal	$\gamma_s = 1.15$	B 500 S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G = 1.50$ $\gamma_Q = 1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE						
Exposición/ambiente	Terreno	Terreno protegido u hormigón de limpieza		I	IIa	IIb	IIIa		
Recubrimientos nominales (mm)	80	Ver Exposición/Ambiente		20	25	30	35		

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm.
- 3a.- Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≥ 8 cm.
- 3b.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 4 cm.
- 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 4/5 cm.
- 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≥ 8 cm.
- 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5 cm.
- 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada = 0,20 MPa (= 2,00 Kg/cm²)

Longitudes de solape de armaduras verticales en muros. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	AEH-400	AEH-500	AEH-400	AEH-500
$\leq \phi 10$	25 cm	30 cm	40 cm	45 cm
$\phi 12$	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
$\phi 14$	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
$\phi 16$	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
$\phi 20$	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
$\phi 25$	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón $F_{ck} \geq 25$ N/mm²
Si $F_{ck} \geq 30$ N/mm² podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE

Obra: alcanar

Descripción: Muro de contención en Alcanar

Norma de hormigón: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Control estadístico

Acero: B 500 S, Control normal

Recubrimiento (Trasdós) : 4.00 cm

Recubrimiento (Intradós) : 4.00 cm

Recubrimiento (Superior) : 5.00 cm

Recubrimiento (Inferior) : 5.00 cm

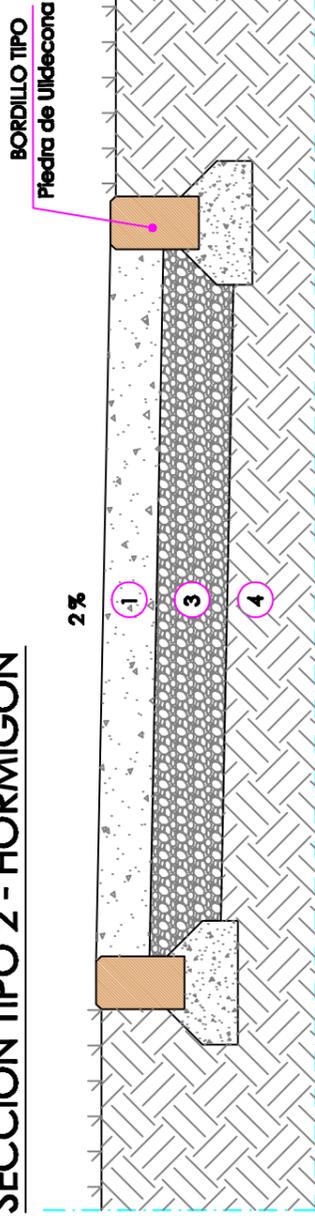
Recubrimiento (Lateral) : 5.00 cm

Tamaño máximo del árido: 20.0 mm

Tipo de empuje que produce la acción: Activo

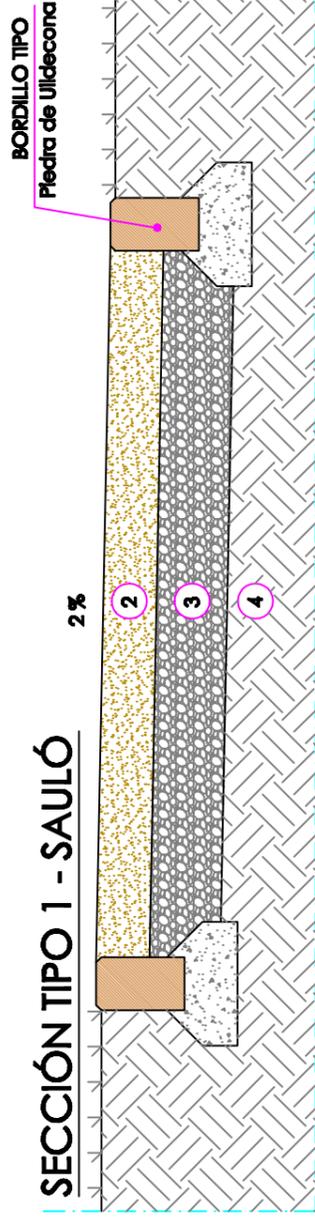
Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo

SECCIÓN TIPO 2 - HORMIGÓN

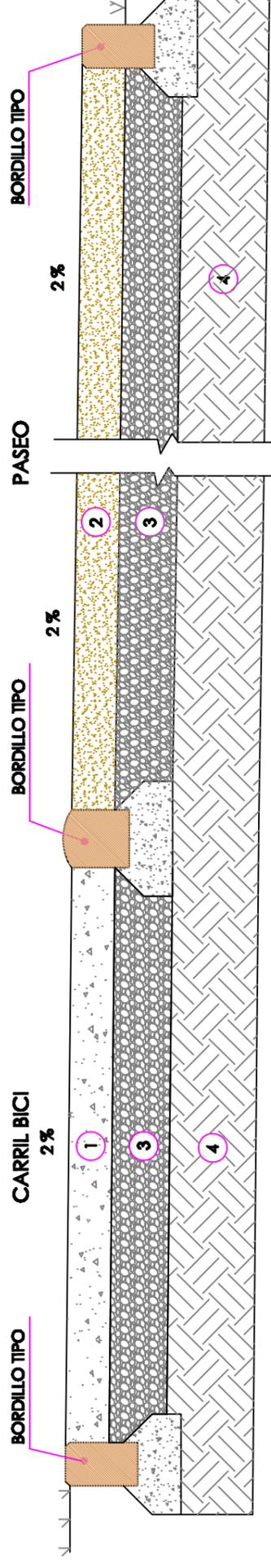


- 1 HORMIGÓN PEINADO 15cm (CON MALLAZO 0.6x1.5x15)
- 2 SAULÓ COMPACTADO 15cm
- 3 ZAHORRA ARTIFICIAL 20cm
- 4 PEDRAPLÉN o TERRENO NATURAL TRATADO Y COMPACTADO

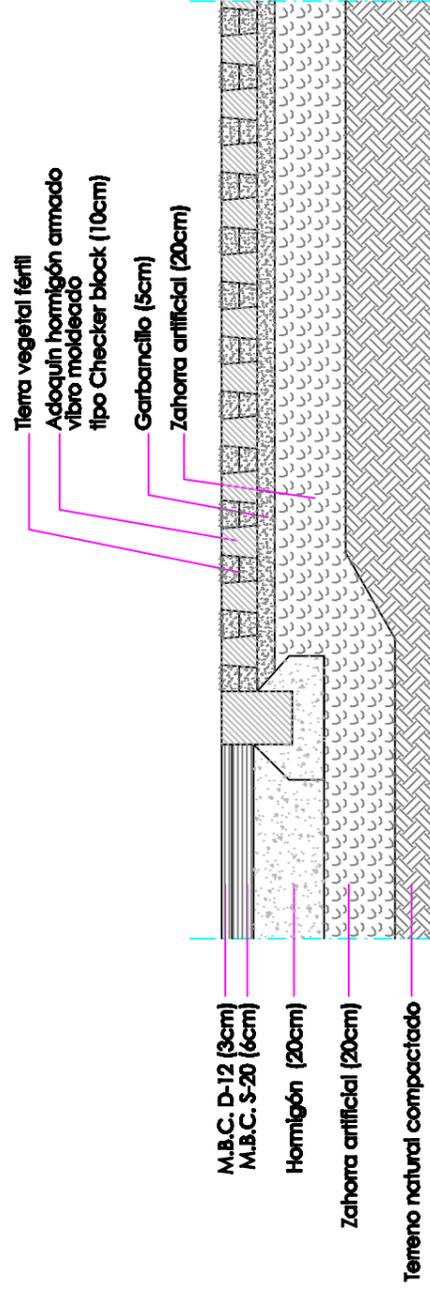
SECCIÓN TIPO 1 - SAULÓ



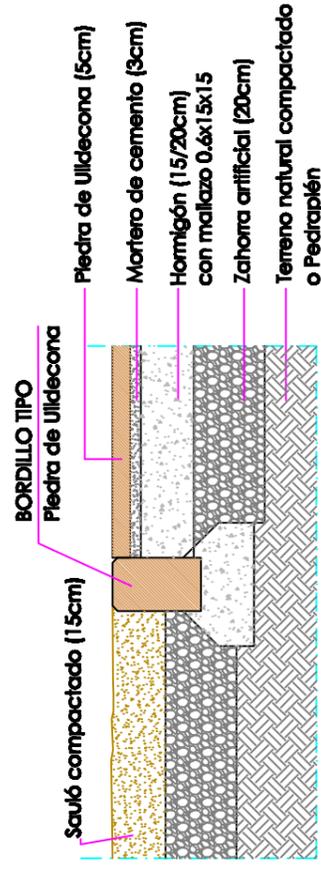
SECCIÓN TIPO 3 - BANDA PEATONAL Y CARRIL BICI

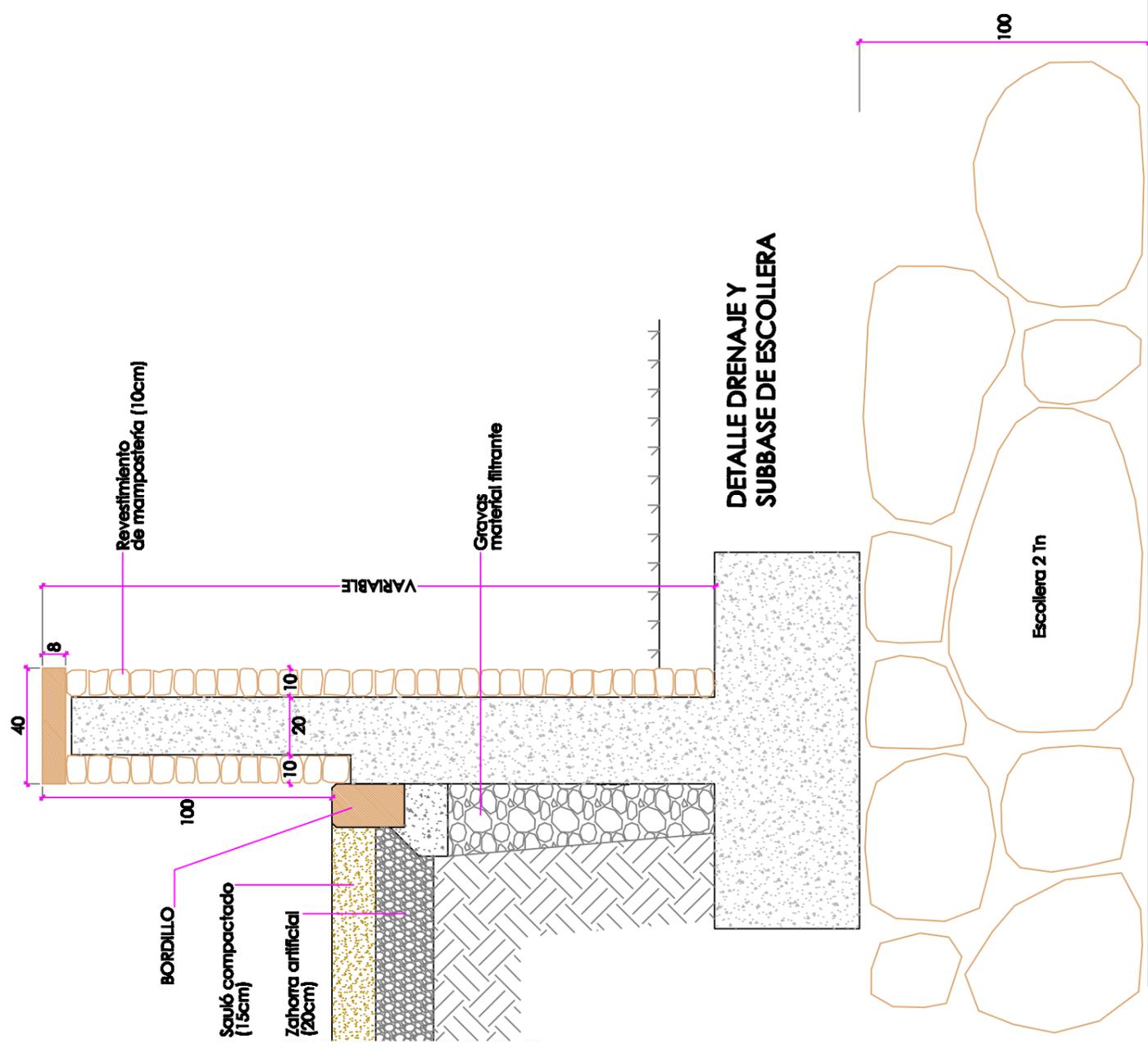
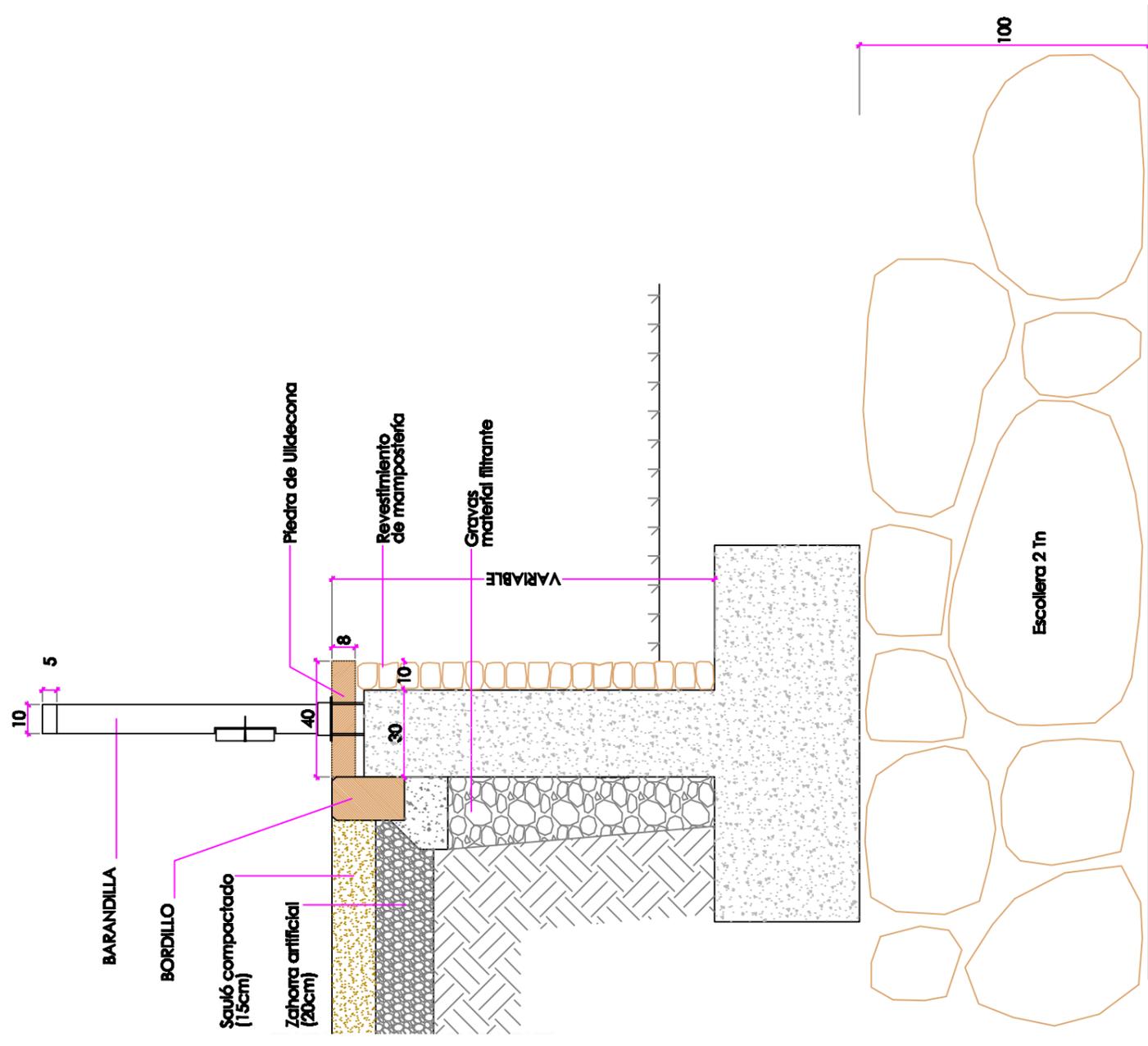


DETALLE TIPO PAVIMENTACIÓN PARQUING

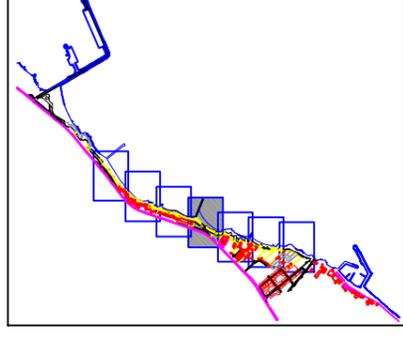
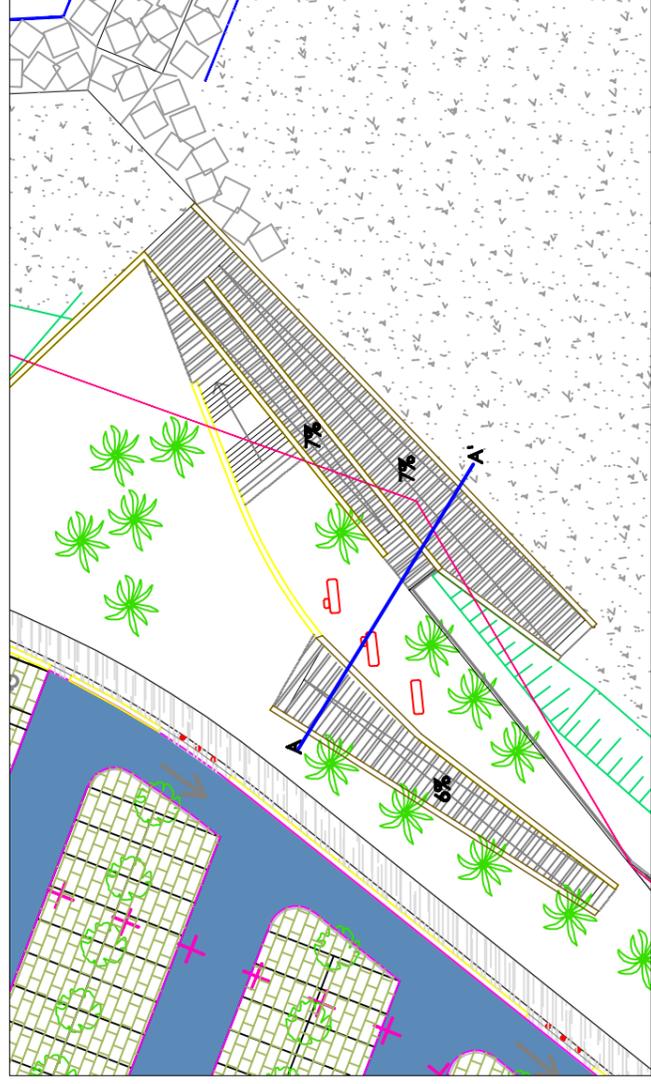


DETALLE TIPO PAVIMENTACIÓN PIEDRA

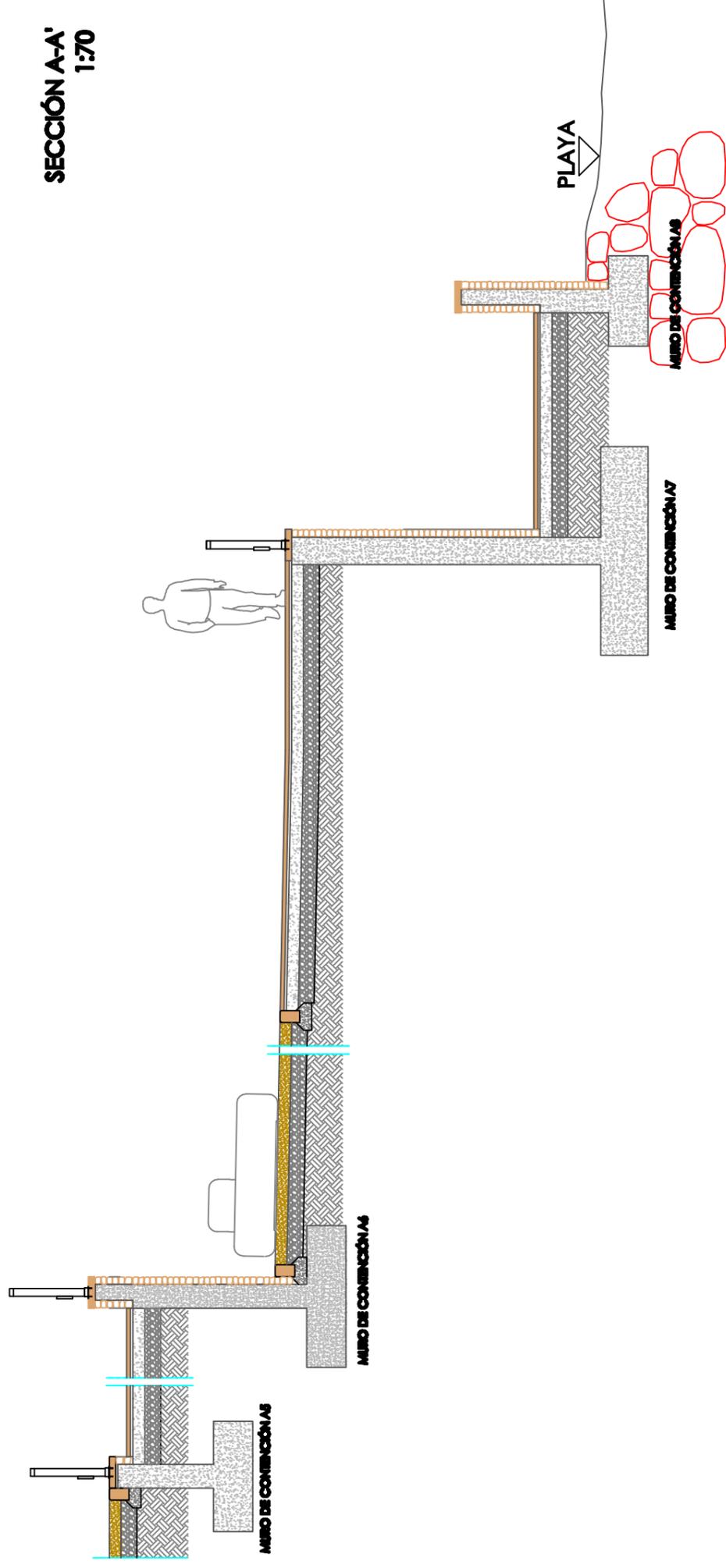


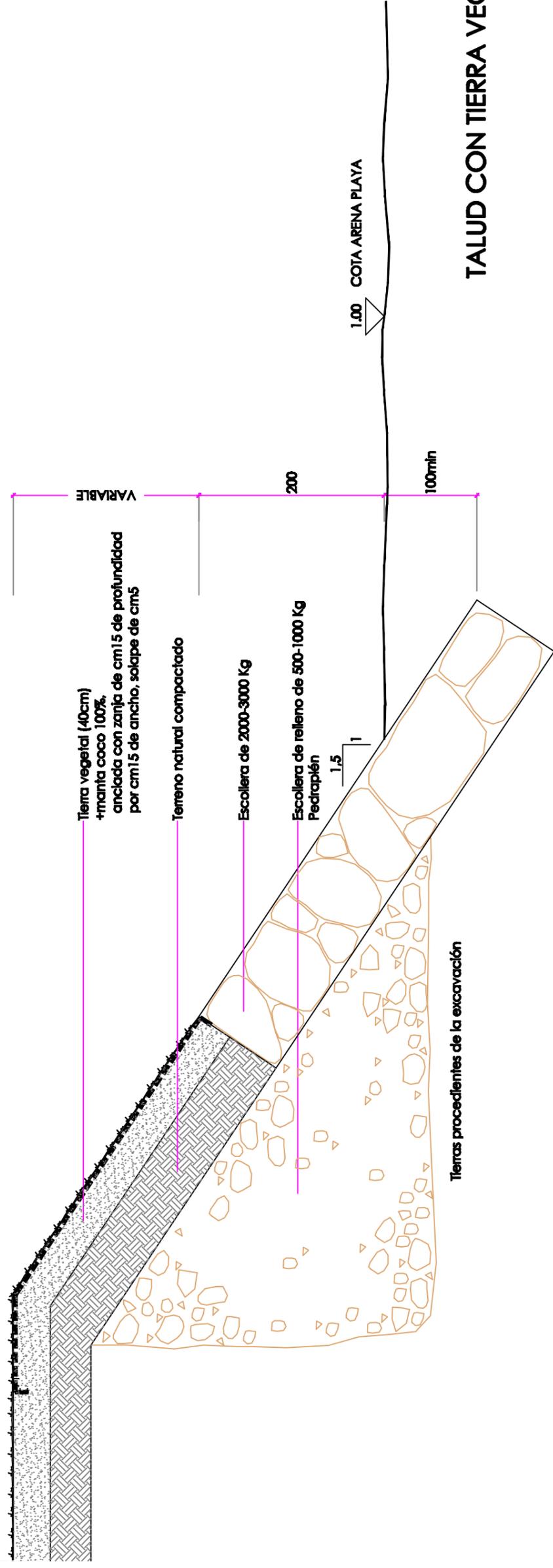
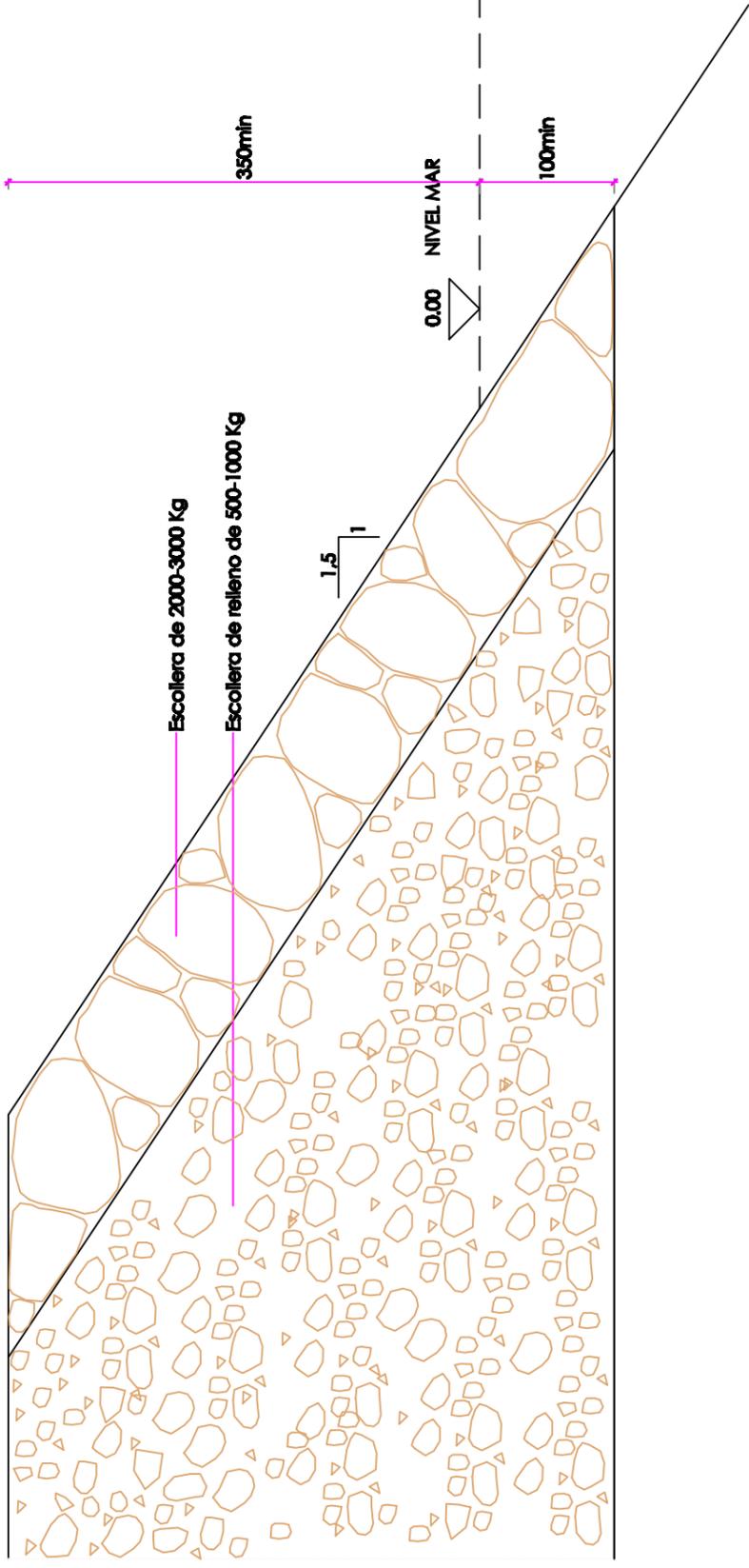


PLANTA
1:500



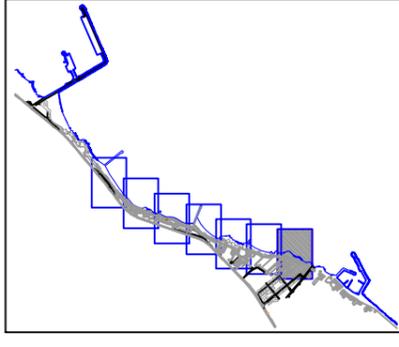
SECCIÓN A-A'
1:70





Z2
Z1

SOLAPA CON HOJA 2 DE 7



LEYENDA PROYECTO

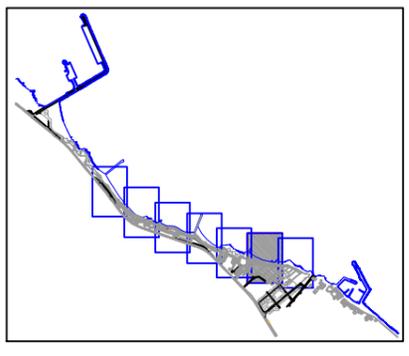
ARBOLES	ARBOLES	VEGETACIÓN EXISTENTES
A1 CERATONIA SILIGUA	B1 ATRIPLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRITMETHUM MARITIMUM	A AGAVE-ALOE
A3 EUCALIPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EUCALIPTO
A4 LAGUNARIA PATERSONII	B4 MYOPORIUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PISTACIA LENTISCU	L LENTISCO
PALMIERAS	B7 PITTOSPORUM TORBIRA	OC ARAUCARIA
P1 WASHINGTONIA FILIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	Pc PALMIERA
P2 PHOENIX DACTYLIFERA	B9 TAMARIX GALICA	J JAZMIN
P3 CAMAEROPS HUMILIS	SUCULENTAS	CARTEO-DUNA
HERBACEAS	S1 AGAVE	PALMIERA
H1 ASTERSCUS MARITIMUS	S2 LAMPFRANTHUS COCCINEIS	
H2 SANTOLINA CHAMAECYPARRIS	S3 SEDUM SEXANGULARI	
	S4 PORTULACA	
	M - FAROLA tipo MULTIPLE	
	U - FAROLA tipo URBAN	
	L - LUMINARIA EMPOTRADA tipo IMP214	



SOLAPA CON HOJA 3 DE 7

LEYENDA PROYECTO

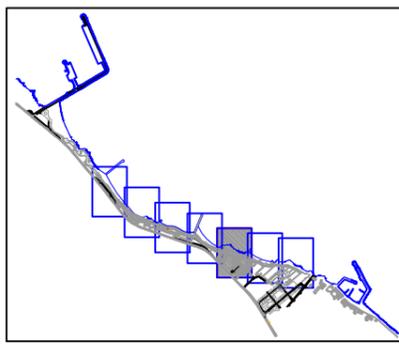
ARBOL	ARBUSTOS	VEGETACIÓN EXISTENTES
A1 CERATONIA SILIGUA	B1 ATRIPLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRITMETHUM MARITIMUM	A AGAVE-ALOE
A3 EUCALYPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EUCALIFTO
A4 LAGUNARIA PATERSONII	B4 MYOPORIUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTILUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PISTACIA LENTISCLUS	L LENTISCO
PALMERAS	B7 PITTOSPORIUM TOBIRA	CC ARAUCARIA
P1 WASHINGTONIA FILIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	Po PALMERA
P2 PHOENIX DACTYLIFERA	B9 TAMARIX GALLICA	J JAZMIN
P3 CAMAEROPS HUMILIS	SUCULENTAS	CAIZO-DUNA
HERBACEAS	S1 AGAVE	PALMERA
H1 ASTERISCUS MARITIMUS	S2 LAMPRANTHUS COCCINEUS	
H2 SANTOLINA CHAMAECYPARRIS	S3 SEDUM SEXANGULARI	
	S4 PORTULACA	
	M- FAROLA tipo MULTIPLE	
	U- FAROLA tipo URBAN	
	I- LUMINARIA EMPOTRADA tipo IMP214	



SOLAPA CON HOJA 1 DE 7



SOLAPA CON HOJA 4 DE 7

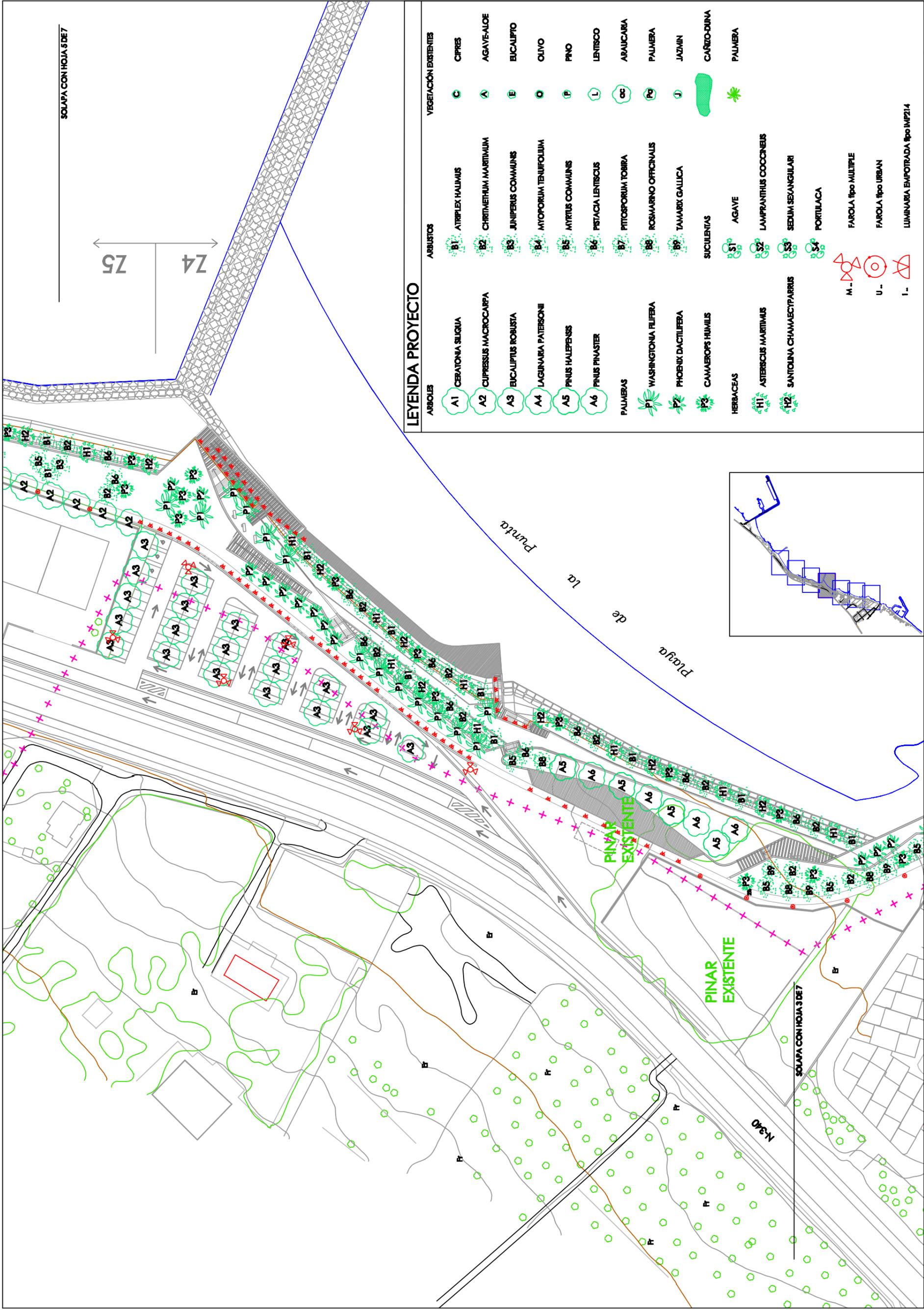


Z4
Z3

LEYENDA PROYECTO

ARBOLES	ARBUSOS	VEGETACIÓN EXISTENTES
A1 CERATONIA SILIQUA	B1 ATRIPLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRITMETHUM MARITIMUM	A AGAVE-ALOE
A3 EUCALYPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EUCALIPTO
A4 LAGUNARIA PATERSONII	B4 MYOPORUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PISTACIA LENTISCUS	L LENTISCO
PALMERAS	B7 FITOSFORUM TORRA	OC ARAUCARIA
P WASHINGTONIA FLIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	PO PALMERA
P PHOENIX DACTYLIFERA	B9 TAMARIX GALLICA	J JAZMIN
P3 CAMAROPS HUMILIS	SUCULENTAS	CARIZO-DUNA
HERBACEAS	S1 AGAVE	PALMERA
H1 ASTERISCUS MARTIMILIS	S2 LAMPANTHUS COCCINEUS	
H2 SANTOLINA CHAMAECTIPARRIS	S3 SEDIUM SEVANGULARI	
	S4 PORTULACA	
	M - FAROLA tipo MULTIPLE	
	U - FAROLA tipo URBAN	
	I - LUMINARIA EMPOTRADA tipo IMP214	

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	<p>TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORGH</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANVAR (TARRAGONA)</p>	<p>ESCALA: Escala original 1:20,000</p>	<p>17/08/09</p>	<p>FECHA: JULIO 2009</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: JARDINERÍA E ILUMINACIÓN</p>	<p>PLANO Nº: 14</p>
									<p>HOJA: 3 DE 7</p>



SOLAPA CON HOJAS DE 7

24
25

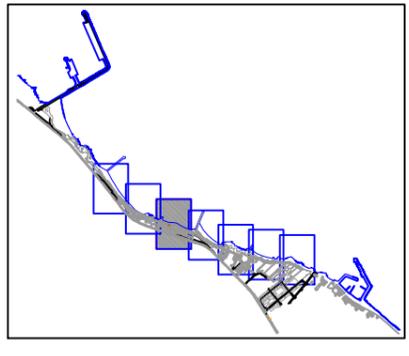
LEYENDA PROYECTO

ARBOLES	ARBUSITOS	VEGETACIÓN EXISTENTE
A1 CERATONIA SILIGUA	B1 ATRIFLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRISMEYRUM MARITIMUM	A AGAVE-ALOE
A3 EUCALYPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EUCALIFTO
A4 LAGUNARIA PATERSONII	B4 MYOPORIUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PISTACIA LENTISCUS	L LENTISCO
PALMERAS	B7 PITTOSPORUM TORIBA	OC ABAUCARIA
P1 WASHINGTONIA FILIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	Pg PALMERA
P2 PHOENIX DACTYLIFERA	B9 TAMARIX GALLICA	J JAZMIN
P3 CAMAEROPS HUMILIS	SUCULENTAS	CANZO-DUNA
HERRACEAS	S1 AGAVE	PALMERA
H1 ASTERISCUS MARITIMUS	S2 LAMPRANTHUS COCCONEIS	
H2 SANTOLINA CHAMAECTYPARRIS	S3 SEDUM SEXANGULARI	
	S4 PORTULACA	
	M - FAROLA tipo MULTIPLE	
	U - FAROLA tipo URBAN	
	L - LUMINARIA EMPOTRADA tipo IMP214	

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	<p>TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)</p>	<p>ESCALA: Escala original 1:200, A3</p>	<p>1/1000</p>	<p>FECHA: JULIO 2008</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO: JARDINERÍA E ILUMINACIÓN</p>	<p>PLANO Nº: 14 HOJA: 4 DE 7</p>
---	-----------------	---	---	---	--	---------------	------------------------------	---	--------------------------------------



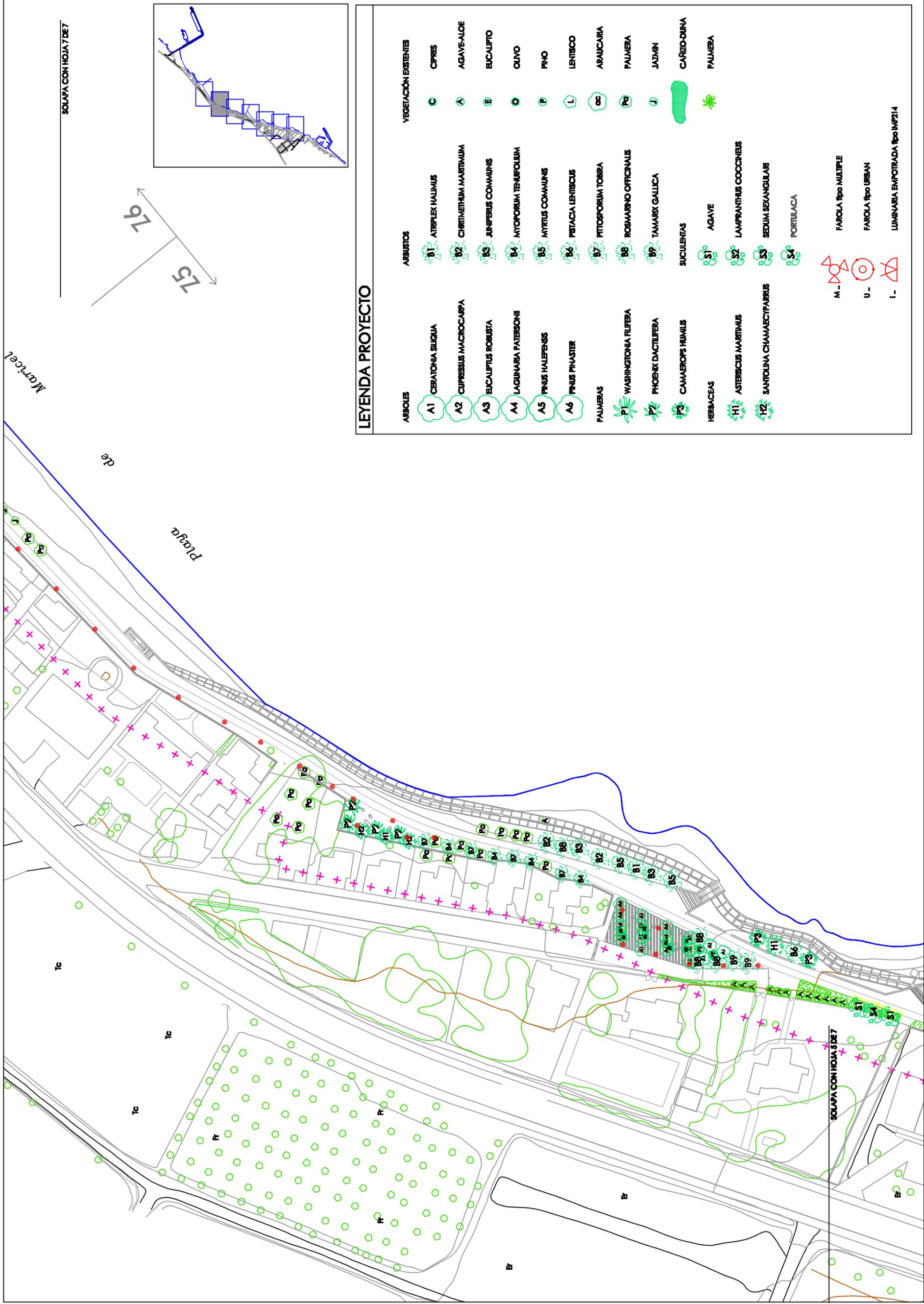
SOLAPA CON HOJA 4 DE 7



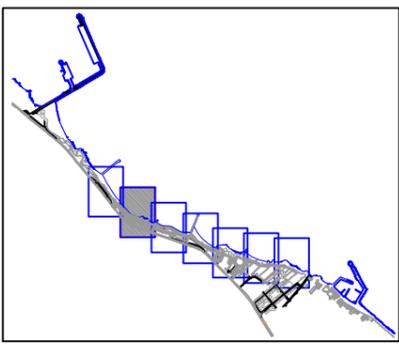
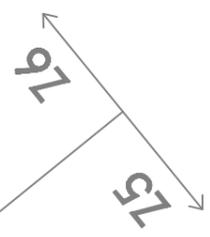
LEYENDA PROYECTO

ARBOLES	ARBUSOS	VEGETACIÓN EXISTENTES
A1 CERATONIA SELIGUA	B1 ATRIPLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRITHETHUM MARTINUM	A AGAVE-ALOE
A3 EICALUPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EICALUPTO
A4 LAGUNARIA PATERSONII	B4 MYOPORUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PISTACIA LENTISCUUS	L LENTISCO
PALMERAS	B7 PITTOSPORUM TOBIRA	OC ARAUCARIA
P1 WASHINGTONIA FILIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	Pc PALMERA
P2 PHOENIX DACTYLIFERA	B9 TAMARIX GALLICA	J JAZMIN
P3 CAMAEROPS HUMILIS	SUCULENTAS	CAÑIZO-DUNA
HERBACEAS	S1 AGAVE	PALMERA
H1 ASTERISCUUS MARITIMUS	S2 LAMPRANTHUS COCCINEIS	
H2 SANTOLINA CHAMAECTYARRIS	S3 SEDUM SEXANGULARI	
	S4 PORTULACA	
	M - FAROLA tipo MULTIPLE	
	U - FAROLA tipo URBAN	
	I - LUMINARIA EMPOTRADA tipo IMP214	

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	<p>ETSECCPB</p>	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	
ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:		JARDINERÍA E ILUMINACIÓN	
PLANO Nº:	14	HOJA: 8 DE 7	

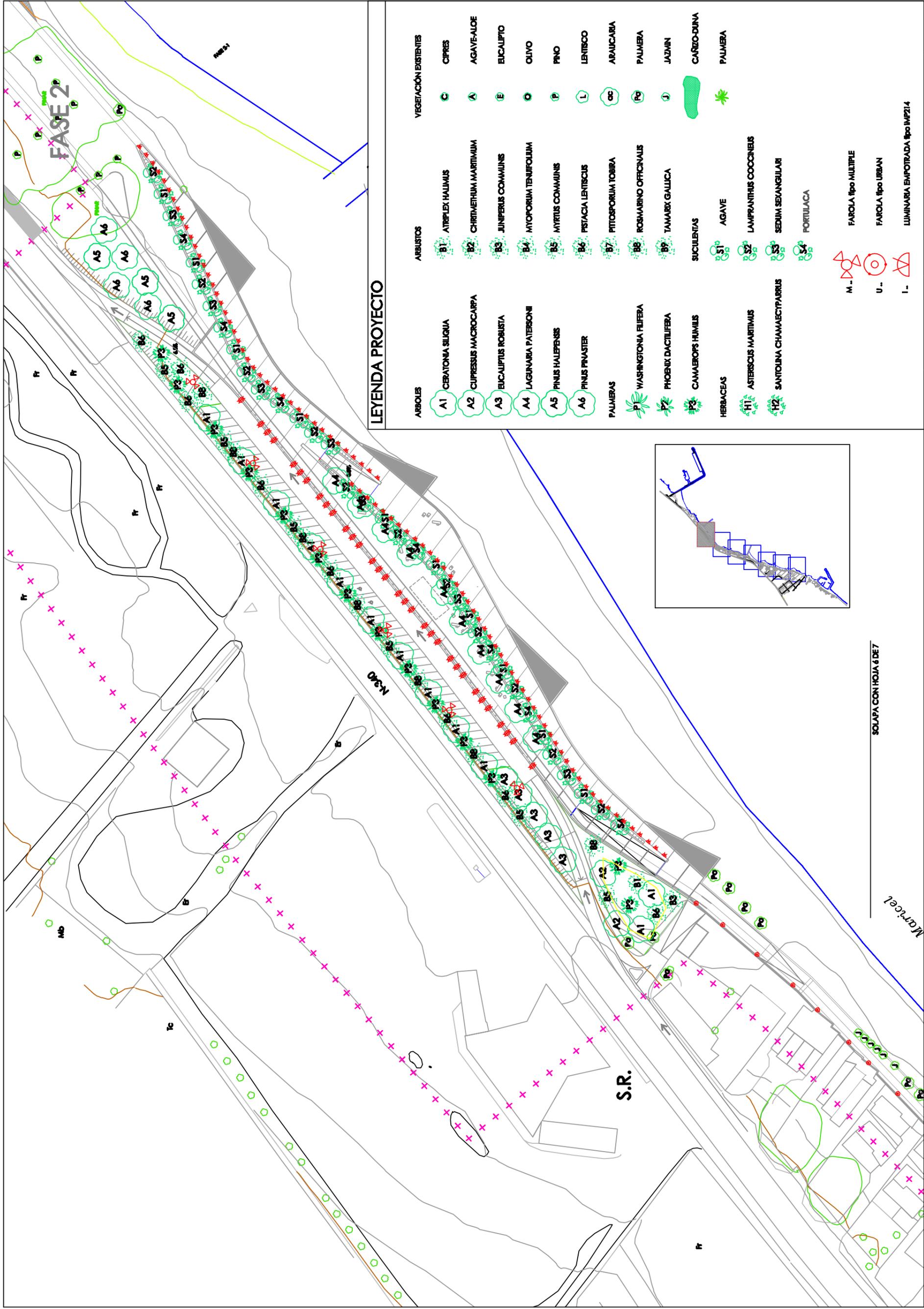


SOLAPA CON HOJA 7 DE 7



LEYENDA PROYECTO

ARBOLES	ARBUSTOS	VEGETACIÓN EXISTENTES
A1 CERATONIA SILIGUA	B1 ATRIPLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRITMETHUM MARTINUM	A AGAVE-ALOE
A3 EUCALYPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EUCALIFTO
A4 LAGUNARIA PATERSONI	B4 MYOPORIUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTILUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PRISTACIA LENTISCUS	L LENTISCO
PALMERAS	B7 PITISPORIUM TOBIRA	OC ORCA
P1 WASHINGTONIA FILIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	Pa PALMERA
P2 PHOENIX DACTYLIFERA	B9 TAMARIX GALLICA	J JAZMIN
P3 CAMAEROPS HUMILIS	SUCULENTAS	CAJIZO-DUNA
HERBACEAS	S1 AGAVE	PALMERA
H1 ASTERSCUS MARITIMUS	S2 LAMPRANTHUS COCCINEUS	
H2 SANTOLINA CHAMAECYPARRIS	S3 SEDUM SEVANGULARI	
	S4 PORTULACA	
	M- FAROLA tipo MULTIPLE	
	U- FAROLA tipo URBAN	
	I- LUMINARIA EMPOTRADA tipo IMP214	

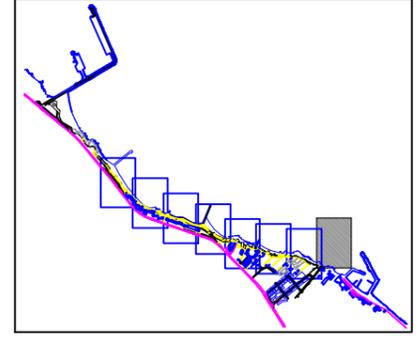
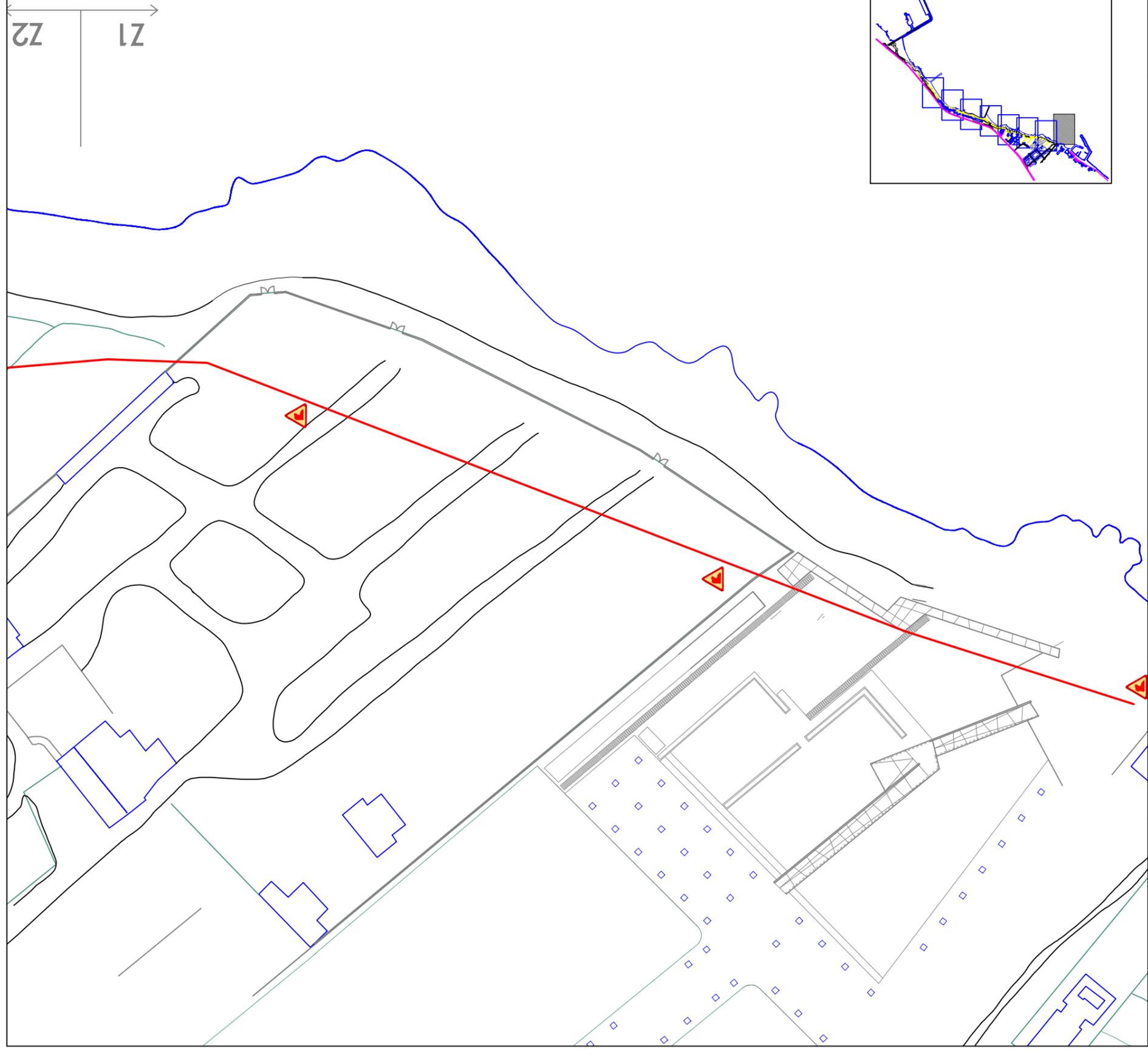


LEYENDA PROYECTO

ARBOL	ARBOL	VEGETACIÓN EXISTENTE
A1 CERATONIA SILIQUA	B1 ATRIPLEX HALIMUS	C CIPRES
A2 CUPRESSUS MACROCARPA	B2 CHRITHMETHUM MARTIMUM	A AGAVE-ALOE
A3 EUCALIPTUS ROBUSTA	B3 JUNIPERUS COMMUNIS	E EUCALIPTO
A4 LAGUNARIA PATERSONII	B4 MYOPORUM TENUIFOLIUM	O OLIVO
A5 PINUS HALEPENSIS	B5 MYRTUS COMMUNIS	P PINO
A6 PINUS PINASTER	B6 PISTACIA LENTISCUS	L LENTISCO
P WASHINGTONIA FILIFERA	B7 PITTOSPORUM TOBIIRA	OC ARAUCARIA
P PHOENIX DACTYLIFERA	B8 ROSMARINO OFFICINALIS	Pe PALMERA
P3 CAMEROPS HUMILIS	B9 TAMARIX GALICA	J JAZMIN
HERBACEAS	SUCULENTAS	CAZEDUINA
H1 ASTERISCUS MARITIMUS	S1 AGAVE	PALMERA
H2 SANTOLINA CHAMAECTYPARRIS	S2 LAMPRANTHUS COCCINEUS	
	S3 SEDUM SEVANGULARI	
	S4 FORTULACA	
	M - FAROLA tipo MULTIPLE	
	U - FAROLA tipo URBAN	
	L - LUMINARIA EMPOTRADA tipo MP214	

<p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</p>	ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	ESCALA: 1/1000 <small>Escala original 1:50, A3</small>	FECHA: JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO: JARDINERÍA E ILUMINACIÓN	PLANO Nº: 14 HOJA: 7 DE 7
	<p>SOLAPA CON HOJA 6 DE 7</p>							

Z1
Z2



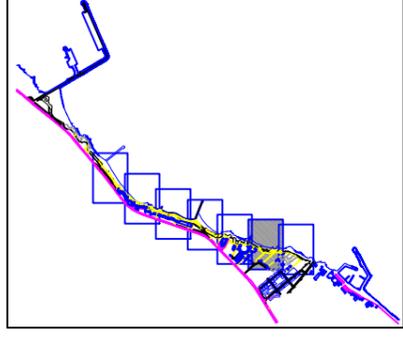
LEYENDA ESTADO ACTUAL

	VALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
	ACCESOS DE MAQUINARIA DE OBRA
	ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
	ZONA DE ACOPIO MATERIAL
	SEÑAL DE OBRAS
	PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCESC PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)	
ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:	SEGURIDAD Y SALUD		
PLANO Nº:	3		
HOJA:	1 DE 7		

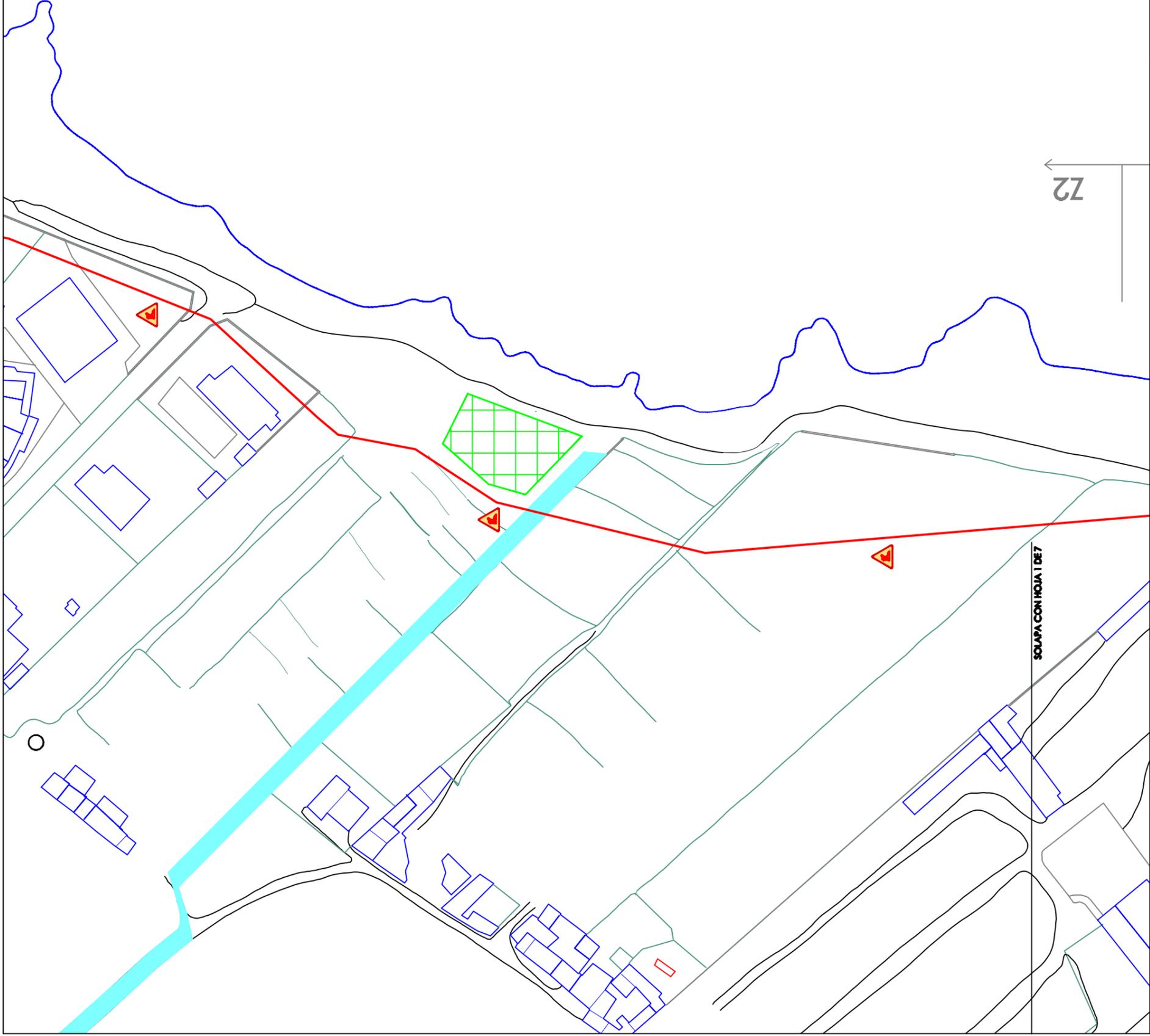
Z
Z2

SOLAPA CON HOJA 3 DE 7



LEYENDA ESTADO ACTUAL

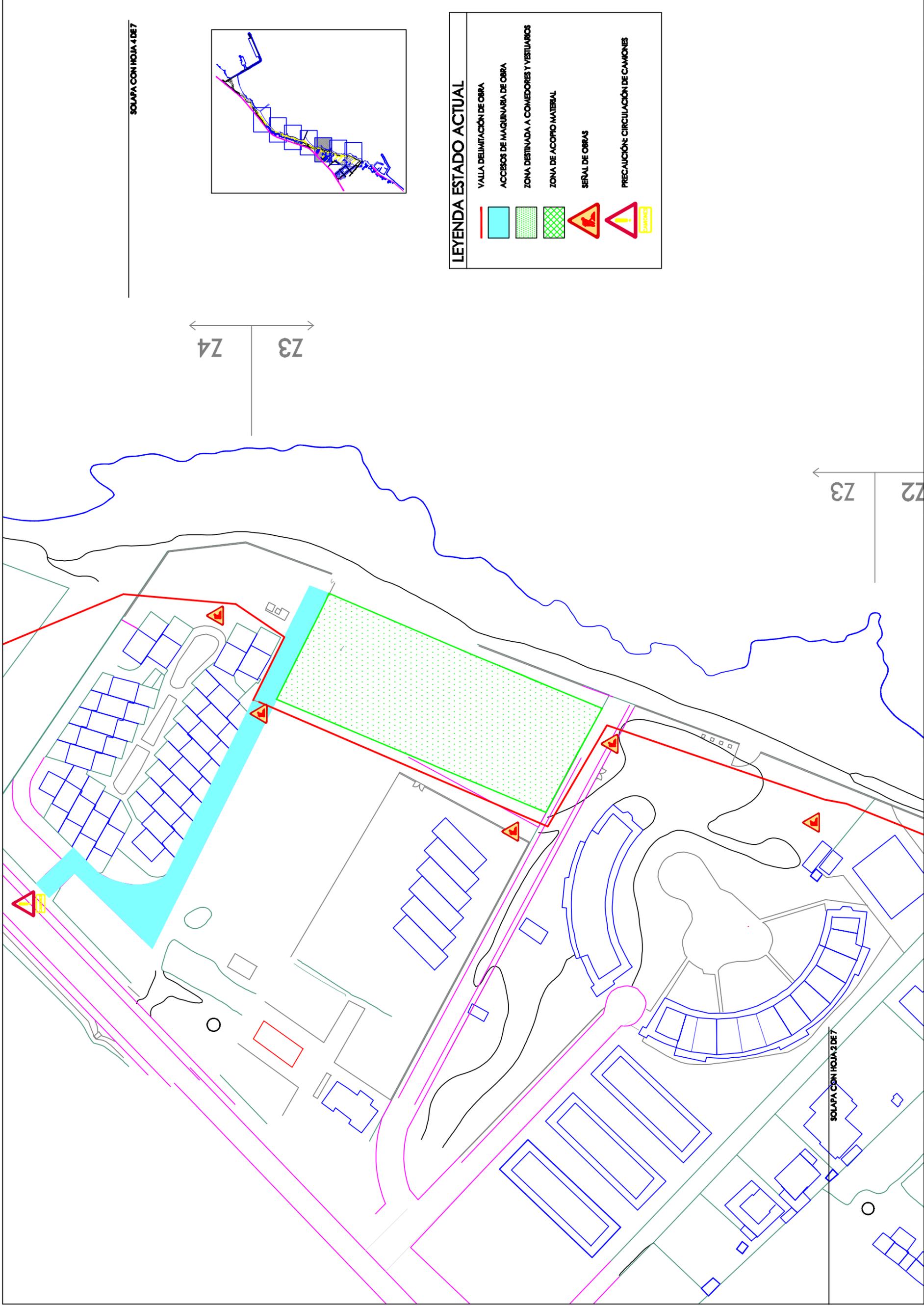
-  VALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
-  ACCESOS DE MAQUINARIA DE OBRA
-  ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
-  ZONA DE ACOPIO MATERIAL
-  SEÑAL DE OBRAS
-  PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES



SOLAPA CON HOJA 1 DE 7

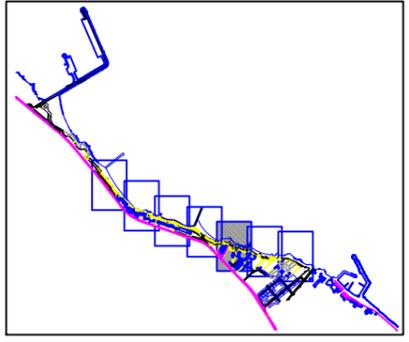
Z2

	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISCO PARDO BOSCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANE:	SEGURIDAD Y SALUD	PLANO N.º:	3
				HOJA:	2 DE 7												



SOLAPA CON HOJA 4 DE 7

Z3
Z4



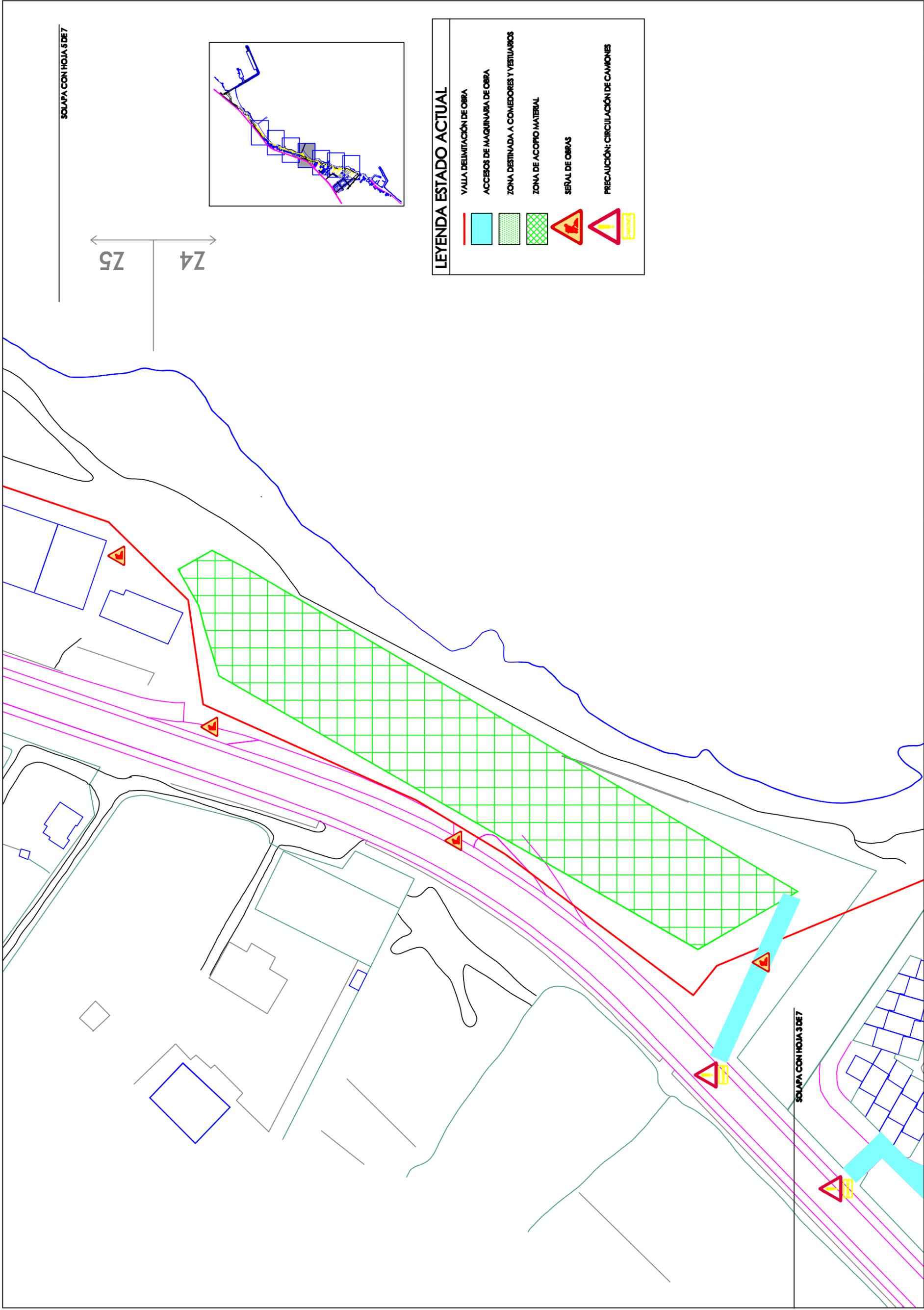
LEYENDA ESTADO ACTUAL

- YALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
- ACCESOS DE MAQUINARIA DE OBRA
- ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
- ZONA DE ACOPIO MATERIAL
- SERAL DE OBRAS
- PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES

Z3
Z2

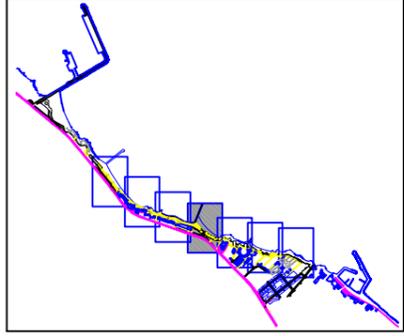
SOLAPA CON HOJA 2 DE 7

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	ESCALA:	1/1000 <small>Escala original 1/20,000</small>	FECHA:	JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANE:	SEGURIDAD Y SALUD	PLANO Nº:	3
		HOJA: 3 DE 7													



SOLAPA CON HOJA 6 DE 7

24
25

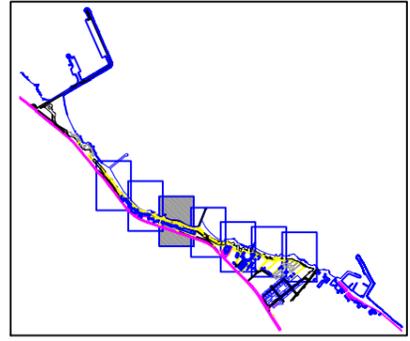
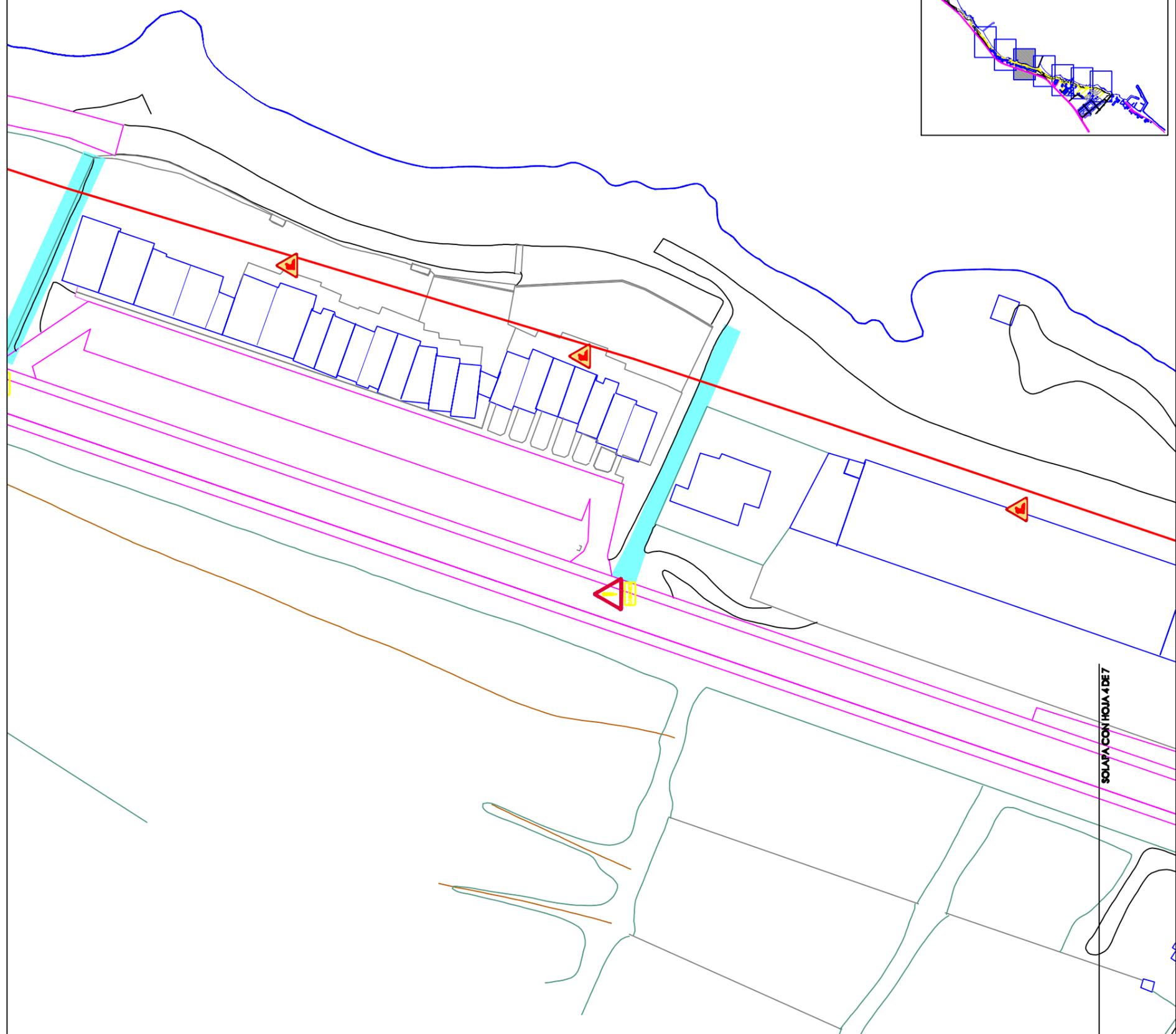


LEYENDA ESTADO ACTUAL

- VALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
- ACCESOS DE MAQUINARIA DE OBRA
- ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
- ZONA DE ACOPIO MATERIAL
- SEÑAL DE OBRAS
- PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES

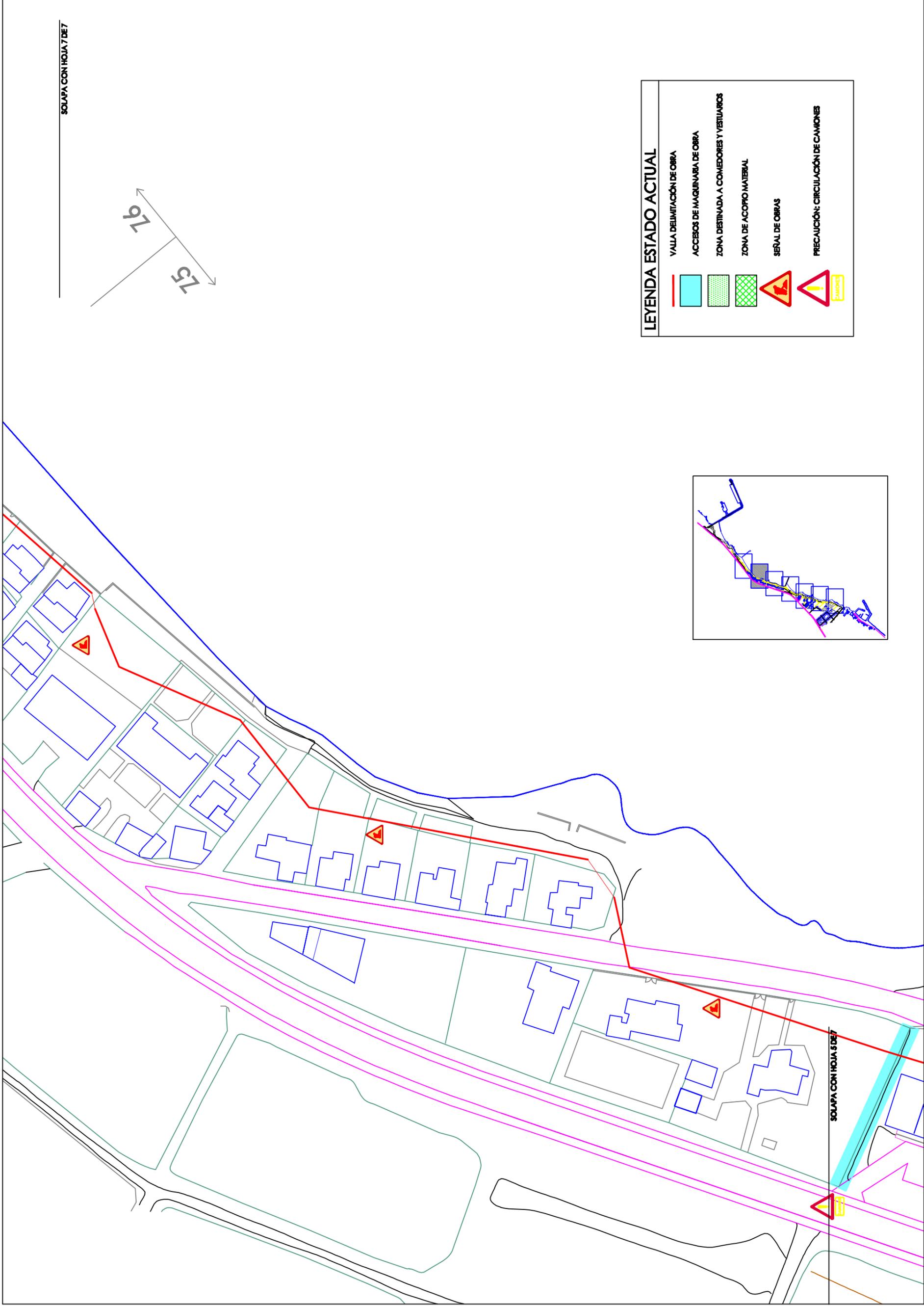
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	 ETSECCPB	TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
		AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISCO PARDO BOSCH
TÍTULO DEL PROYECTO:		PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	
ESCALA:	1/1000	FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANO:	SEGURIDAD Y SALUD		
PLANO N.º:	3		
HOJA:	4 DE 7		

SOLAPA CON HOJA 4 DE 7



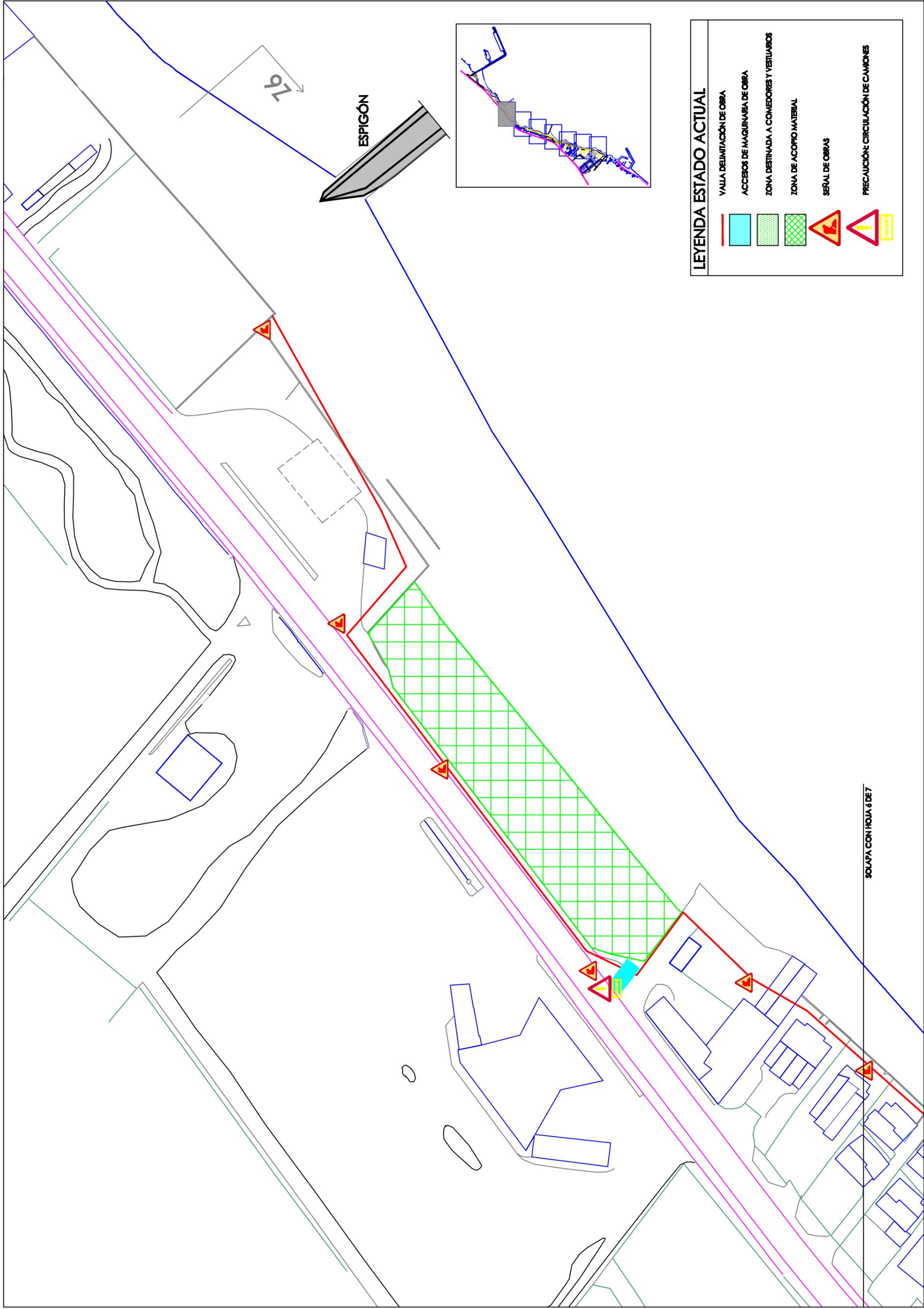
LEYENDA ESTADO ACTUAL	
	VALIA DELIMITACIÓN DE OBRA
	ACCESOS DE MAQUINARIA DE OBRA
	ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
	ZONA DE ACOPIO MATERIAL
	SERIAL DE OBRAS
	PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES

	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
	ETSECCPB
TUTOR DEL PROYECTO:	ANTONIO AGUADO
AUTOR DEL PROYECTO:	FRANCISC PARDÓ BORCH
TÍTULO DEL PROYECTO:	PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCANAR (TARRAGONA)
ESCALA:	1/1000 Escala original 1/20,000
FECHA:	JULIO 2008
TÍTULO DEL PLANE:	SEGURIDAD Y SALUD
PLANO N.º:	3
HOJA:	5 DE 7



LEYENDA ESTADO ACTUAL

	VALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
	ACCEROS DE MAQUINARIA DE OBRA
	ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
	ZONA DE ACOPIO MATERIAL
	SEÑAL DE OBRAS
	PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES



ESPIGÓN

76

LEYENDA ESTADO ACTUAL

- VALLA DELIMITACIÓN DE OBRA
- ACCESOS DE MAQUINARIA DE OBRA
- ZONA DESTINADA A COMEDORES Y VESTIARIOS
- ZONA DE ACOPIO MATERIAL
- SEÑAL DE OBRAS
- PRECAUCIÓN: CIRCULACIÓN DE CAMIONES

	TUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO AGUADO	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISC PARDÓ BORCH	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE PASEO MARÍTIMO Y REGENERACIÓN DE COSTA EN T.M. DE ALCAMAR (TARRAGONA)	ESCALAS: Escala original 1/20,000	FECHA: JULIO 2008	TÍTULO DEL PLANO: SEGURIDAD Y SALUD	PLANO Nº: 3 HOJA: 7 DE 7
	ETSECCPB	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA					

ÍNDICE

CAPÍTULO I: NATURALEZA DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
1.- Definición	1
2.- Aplicación	1
CAPÍTULO II: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	1
1.- Dirección de las obras	1
2.- Director facultativo	1
3.- Visitas de inspección	1
2.4.- Funciones para el director facultativo	1
5.- Representante del contratista	2
6.- Comunicados e informes	2
7.- Ordenes al contratista	2
8.- Diario de las obras	3
CAPÍTULO III: MATERIALES, CONDICIONES GENERALES	3
1.- Examen y aceptación	3
2.- Inspección y ensayos	4
3.- Sustitución	4
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
1.- Condicionantes del proyecto	4
2.- Descripción del proyecto	5
3.- Criterios generales de restauración paisajística	5
CAPÍTULO V: UNIDADES DE OBRA	5
1.- Demoliciones	5
2.- Desbroce	7

3.- Excavaciones	8
4.- Excavación en zanjas y pozos en terreno no clasificado	10
5.- Terraplenado	12
6.- Pedraplenes	13
7.- Hormigones	14
8.- Armaduras a emplear en hormigón armado	17
9.- Acero inoxidable laminado para estructuras metálicas	18
10.- Estructura metálica	19
11.- Galvanizados	21
12.- Muros de mampostería	22
13.- Escolleras	22
14.- Pavimentos con piedra natural	23
15.- Pasarelas, pavimentos, vallas y pérgolas de madera	24
16.- Zahorra artificial extendida y compactada	25
17.- Bordillos	26
18.- Adoquines	26
19.- Extendido de tierra vegetal	27
20.- Plantaciones	28
21.- Tratamiento superficial	34
22.- Mezclas bituminosas en caliente	35
5.23.- Señalización Vertical	36
24.- Señalización Horizontal	40
25.- Barreras de Seguridad	43

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO 1: NATURALEZA DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la realización de los trabajos del “Paseo Marítimo, Senda Peatonal, Accesos, Aparcamientos y Regeneración de Costa en el T.M. de Alcanar (Tarragona)” constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de éste y contiene las condiciones técnicas particulares referentes a los materiales y unidades de obra.

2.- Aplicación

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras anteriormente mencionadas, quedando incorporadas en el Proyecto y, en su caso, en el Contrato de obras, por simple referencia.

CAPITULO II: DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

1.- Dirección de las obras

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encargados al correspondiente Director facultativo.

2.- Director facultativo

El representante de la Administración delante del Contratista será el Director Facultativo, o persona en que éste delegue, que se encargará de la dirección, control y vigilancia de éstas.

3.- Visitas de inspección

El Director podrá realizar en cualquier momento visitas de inspección de las obras. En estas visitas, el personal de la empresa adjudicataria facilitará al máximo al inspector su tarea, poniendo a su disposición los elementos y personal que fuesen necesarios.

El personal técnico de la empresa adjudicataria o, en su caso, sí así lo solicitase el Director facultativo, el representante de la empresa, tendrá que ir a las visitas de inspección para las que serán convocados por el Director facultativo.

4.- Funciones para el Director facultativo

Las funciones del Director facultativo, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al Proyecto aprobado o a las modificaciones debidamente autorizadas, y exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados a las obras, que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Obtener de los Organismos de la Administración competentes los permisos necesarios para la ejecución de las obras, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme en lo dispuesto en el Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

5.- Representante del Contratista.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúen como representante suyo delante de la Administración, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las Obras.

El contratista se proveerá asimismo de los servicios de un vigilante con permanencia completa en obra durante la duración de la misma.

La Administración podrá exigir que el Contratista designe, como Jefe de las Obras, un técnico de formación adecuada, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del Director Facultativo, relativas al cumplimiento del contrato.

6.- Comunicados e informes.

Cualquier cambio o modificación en la ejecución del proyecto, que el Contratista considere oportuno, tendrá que ser comunicado previamente al Director facultativo para obtener, o no, su conformidad.

7.- Órdenes al Contratista.

Las órdenes al Contratista se darán por escrito y numeradas correlativamente. Aquel queda obligado a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

8.- Diario de las obras.

A instancias de cualquiera de las partes, se llevará un libro de obra que el Contratista tendrá que tener siempre en la obra, donde se escribirán y dibujarán las órdenes que la Dirección de Obra de en las visitas, referentes a modificaciones, advertencias u otras observaciones para la ejecución.

Este libro tendrá que ser de hojas numeradas y las anotaciones estarán firmadas por ambas partes.

CAPITULO III: MATERIALES, CONDICIONES GENERALES

1.- Examen y aceptación.

Los materiales que se proponen para ser utilizados en las obras de este proyecto tendrán que:

- Ajustarse a las especificaciones del presente Pliego.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección facultativa. La aceptación en primer lugar no presupone ser la definitiva, la cual queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

La aceptación o el rechazo de los materiales es competencia de la Dirección facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las Normas y las finalidades del Proyecto.

El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no priva el posterior rechazo de cualquier partida de material de aquella que no cumpla las prescripciones, incluso la eventual prohibición de esta procedencia.

Será considerada no aceptable la obra o parte de la obra que haya sido realizada con materiales no ensayados o no aprobados previamente por el Director facultativo.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, excepto autorización expresa de la Dirección facultativa.

Todos los materiales necesarios para las obras que no se mencionen en el presente Pliego tendrán que ser de calidad adecuada para el uso que se las destina, teniendo que presentar las muestras, informes y certificaciones de los fabricantes que se consideren necesarios, quedando sometidos a la aprobación de (a Dirección facultativa, que podrá someterlos a la aprobación que juzgue necesaria, estando facultado para rechazar aquellos que, a su criterio, no reúnan las condiciones deseadas.

Por lo que respecta a las plantas, deberá quedar garantizada su pertenencia a variedades propias de la zona, y en cualquier caso, serán las especificadas en el presente pliego. Tras la recepción, estas deberán ser comprobadas por un técnico especialista. En caso de que pertenezcan a variedades no descritas en el presente pliego, el contratista tendrá la obligación de reponer íntegramente toda la planta.

Esta prescripción será aplicable igualmente en caso de que tras su plantación, se descubra cualquier impropiedad respecto al origen de la planta. En este caso, correrán a cargo del contratista todas las operaciones de extracción de la planta, el suministro de la planta adecuada y su plantación de acuerdo con las condiciones originales del Pliego.

2.- Inspección y ensayos.

El Contratista tendrá que permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, será determinado por el Director facultativo de la obra, en beneficio de alcanzar un mejor control de la obra proyectada.

3.- Sustitución.

Si por circunstancias imprevisibles se tuviese que sustituir cualquier material, se obtendrá por escrito autorización de la Dirección facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección facultativa responderá, también, por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.- Condicionantes del proyecto

Como principales condicionantes del proyecto se deben mencionar los siguientes:

- **La Ley 22/88, Ley de Costas.**

El presente proyecto adopta como propios los criterios generales establecidos por la Ley 22/88 de Costas, en lo referente a los usos permitidos en la zona marítimo-terrestre (ZMT), y en las *Servidumbres de Protección y de Tránsito*.

• **Condicionantes urbanísticos: PGOU de l'Ajuntament d'Alcanar.**

Las actuaciones previstas en el presente trabajo no entran en contradicción con los planeamientos urbanísticos del Municipio de Alcanar.

2.- Descripción del proyecto.

La descripción detallada de todas las actuaciones previstas en el presente proyecto se encuentra en el documento Memoria.

3.- Criterios generales de restauración paisajística.

Las actuaciones de restauración paisajística que se proponen persiguen la recuperación de paisaje vegetal natural en aquellas zonas que presentan un elevado grado de degradación, la potenciación de las que se encuentran en un estado de conservación medio, y la mejora de la calidad estética de los entornos más urbanizados.

CAPITULO V: UNIDADES DE OBRA

Será de abono en el contrato las partidas que se comentarán a continuación~ aplicando los precios a sus mediciones.

1.- DEMOLICIONES

1.1.- Definición

Se define demolición como la acción de deshacer una estructura existente. En el presente Proyecto se incluyen los siguientes trabajos de demolición:

- Demolición de edificaciones, cobertizos y otras construcciones indicadas en los planos, medido en metro cuadrado de planta (m^2).
- Demolición de muros de mampostería existentes, o rebaje de éstos, medido por volumen (m^3)
- Demolición de escaleras, escalones, pavimentos y plataformas indicados en los planos, medido por volumen (m^3), considerando un grueso de 30 cm.
- Eliminación de barandillas y vallas de cerramiento metálicas, de madero u otros materiales, medido por metros lineales (mi).
-

Este conjunto de unidades de obras se ejecutará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 301 del PG3.

La profundidad de la demolición será como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del terreno (ya sea en terraplén o desmonte).

Los materiales resultantes de las demoliciones deberán ser llevados a un vertedero debidamente autorizado para ello. Próximo al ámbito del Proyecto existe un depósito controlado de tierras y escombros procedentes de la construcción.

El resultado final de esta acción deberá ser lo más parecido posible a la situación existente en el entorno antes de que se realizara la obra objeto de demolición.

1.2.- Materiales

Los materiales a utilizar serán todos aquellos medios mecánicos necesarios para llevar a término esta operación.

Esta partida afectará a todas las demoliciones y repicados contemplados en el proyecto.

1.3.- Mediciones y abonos

La medición y abono se efectuará por metros cuadrados (m²) en caso de edificación demolida, en la que se incluye cubiertas, paredes y cimientos realmente ejecutados en obra, y en el resto de casos por metro cúbico (m³) realmente derribado y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes del derribo y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar el mismo, en el caso de derribo de macizos.

En el caso de pavimentos, se medirán los metros cuadrados (m²) en planta realmente ejecutados, considerando un grueso de 30 cm.

No será objeto de abono independiente la carga y transporte a depósito o vertedero controlado de los productos resultantes por considerarse incluidos en las unidades de derribo.

En el caso de eliminación de vallas metálicas, de madera u otros materiales, se medirá por metros lineales (ml) realmente retirados.

El contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en caso de que sea constituida.

El abono de los derribos se hará en función del tipo que se trate, según los precios establecidos en el Cuadro de Precios.

2.- DESBROCE

2.1.- Definición

Las operaciones de desbroce consisten en la eliminación de la cobertura vegetal existente, incluyendo los árboles, arbustos y hierbas, junto con una capa más o menos profunda del suelo que contenga sus raíces, así como la retirada de material vegetal muerto (restos de ramas, leña, etc.) que se encuentren en la zona.

2.2.- Materiales

Los materiales a utilizar serán todos aquellos medios mecánicos necesarios para llevar a término esta operación, y que consistirán en una retroexcavadora de tamaño mediano o pequeño y un camión. Ocasionalmente, cuando las condiciones del terreno lo requieran se deberá actuar con medios manuales.

2.3.- Ejecución

El desbroce extensivo de vegetación se realizará con medios mecánicos y/o manuales, en función de la accesibilidad del terreno a desbrozar.

Los trabajos de desbroce consistirán en la retirada de una capa superficial de suelo, de 15-20 cm de profundidad, incluyendo el arranque de árboles, arbustos y hierbas existentes, eliminando las raíces hasta la profundidad necesaria, así como la retirada de cualquier elemento que se encuentre en la zona. Se preservarán de las operaciones de desbroce aquellas unidades arbóreas que, por su interés ecológico o paisajístico, esté previsto transplantar (ver la unidad de obra de Transplantes).

En las zonas donde prolifera la caña americana (*Arundo donax*) se realizará una excavación del terreno hasta unos 40-50 cm de profundidad, con el objeto de eliminar los rizomas de esta planta y evitar su posterior proliferación. En esta operación, además, se eliminará toda la vegetación existente.

Los trabajos de desbroce se realizarán bajo la supervisión de la Dirección de Obra, quien determinará, en cada caso, los ejemplares a preservar.

El material resultante de estas operaciones se deberá cargar a un camión y transportar hasta el vertedero autorizado más cercano.

2.4.- Mediciones y abonos

Las operaciones de desbroce se medirán y abonarán por m² de superficie desbrozada, según mediciones realizadas sobre planos, y con los precios indicados en los Cuadros de Precios.

3.- EXCAVACIONES

3.1.- Definición.

Las operaciones de excavación consistirán en el rebaje necesario de los terrenos en las áreas indicadas en los planos, con el fin de obtener la morfología proyectada.

Quedan incluidas en este concepto, sin que la relación sea limitativa, las siguientes operaciones:

- La excavación de los materiales de desmonte, cualquiera que sea su naturaleza, incluidas cunetas, así como cualquier saneamiento en las zonas localizadas o no. Este concepto incluye la excavación convencional, la excavación con ripado previo, la excavación con rotura mediante martillos hidráulicos, sea cual sea el porcentaje que se encuentre de roca no excavable con medios mecánicos.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y carga en las zonas de utilización o almacenamiento provisional, incluso cuando el propio material se tenga que almacenar diversas veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de utilización o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

La conservación, adecuadas de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los retoques en los taludes de excavación.
- Los drenajes que sean necesarios.
- Los cambios de acceso necesarios para la ejecución de las excavaciones en desmonte. Siempre que esto no implique alguna contradicción con algunos de los criterios establecidos en el presente pliego.

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3.2.- Materiales.

Los materiales a utilizar serán todos aquellos medios mecánicos necesarios para llevar a término esta operación.

3.3.- Ejecución

Previamente al inicio de estas operaciones, se deberán extraer las unidades vegetales afectadas, de acuerdo con lo que se especifica en el apartado correspondiente a las plantaciones y trasplantes.

En todas las operaciones de excavación se preservará la capa de tierra vegetal extraída. Este material será debidamente acopiado para su posterior utilización en la

configuración de motas y extendido de tierra vegetal en la propia obra. Previamente al inicio de las obras se habrán preparado los siguientes requisitos:

- Se ha de haber preparado y presentado al Director de Obra, que lo aprobará si es debido, un programa de desarrollo de los trabajos.
- Se han de haber llevado a cabo satisfactoriamente en la zona afectada, a juicio del ingeniero Director, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

El Director de Obra, a la vista del terreno, de estudios geotécnicos, de necesidad de materiales, o por otras razones, podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, siendo obligación del contratista realizar las excavaciones de acuerdo con los taludes definidos y sin modificación del precio de esta unidad de obra.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se estropee, rompa o desprenda la roca excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

En el programa de ejecución, se deberá de especificar como mínimo:

- Maquinaria y método a utilizar.
- Profundidad máxima de excavación.

Las tolerancias de ejecución de las excavaciones en desmonte serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre las cotas extremas de la explanación resultante, en este intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de proyecto o replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de 10 cm. En cualquier caso la superficie resultante ha de ser tal que no haya posibilidad de formación de charcos, debiendo de ejecutar el Contratista a su cargo, el desguace de la superficie de excavación correspondiente, de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.
- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta 10 cm de entrantes de hasta 25 cm, para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de 10 cm más o menos.

Se consideran deslizamientos y desprendimientos aquellos que resulten inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los planos. La

dirección de Obra decidirá que desprendimientos serán considerados como inevitables.

3.4.- Medición y abono.

La excavación se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados con el terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos.

No serán objeto de medición y abono por este artículo, aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de éstos.

El material sobrante deberá ir a vertedero legalizado.

El contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente haya dado el visto bueno la Dirección de Obra y la Comisión de Seguimiento Medioambiental, en caso de que haya sido constituida.

Las excavaciones se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios. En dicho precio quedan incluidos los cánones de vertido de materiales a vertedero autorizados.

4.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS EN TERRENO NO CLASIFICADO

4.1.- Definición, materiales y ejecución

Se trata de excavación en zanjas y pozos cuando ésta tenga menos de 2 m de ancho.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de las obras los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Director de las obras.

Se marcarán sobre el terreno la situación y límites de las zanjas que no deberán exceder de las que han servido de base a la formación del proyecto.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

No se procederá al relleno de las zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Director de las obras.

Los excesos de excavación, se rellenarán con hormigón pobre.

En todas las entibaciones el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máxima que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm.) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Las entibaciones no se desmotarán sin orden expresa del Director de las obras.

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas pero, en el caso de que así ocurriera, el Contratista deberá proceder a efectuar los agotamientos que sean necesarios para eliminar el agua existente en la excavación.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de estas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la Proctor Normal.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero, o a otro uso que establezca la Dirección de Obra. En todo caso, el Director de las obras fijará el límite de la excavación a partir de la cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

En caso de excavación de zanjas de encauzamiento o de excavación de cimientos donde el material no pueda aprovecharse para el relleno, todos los productos excavados deberán ser transportados a vertedero excluyéndose la posibilidad de acopio junto a la excavación, estando dicha operación incluida en la U.O. correspondiente.

4.2.- Medición y abono

La medición se efectuará en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de una cimentación, se medirá el prisma teórico formado por dos caras verticales, paralelas a las caras de la zapata a una distancia de 1,00 m y limitado por el plano de cimentación y la superficie de explanación o el terreno natural, si en el área de cuestión no hubiera explanación.

Cuando sea preciso realizar entubaciones o agotamientos, estos serán por cuenta del Contratista, así como el transporte de productos sobrantes a vertedero y, en caso, el canon correspondiente a su utilización.

En el abono se tendrán en cuenta los excesos inevitables autorizados y la profundidad realmente ejecutada previa autorización expresa del Director.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

5.- TERRAPLENADOS

5.1.- Definición

Esta unidad de obra comprende los trabajos de extendido, humectación o desecación, reperfilado, compactación y alisado de los materiales procedentes de excavación o de préstamo. Todo ello, de acuerdo con los planos y las especificaciones dadas por la Dirección de Obra.

Esta unidad de obra incluye sin que la relación sea limitadora, las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asentamiento.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material.
- Extensión y compactación del material en tongadas.
- Extensión, compactación y acabado de la coronación.
- Acabado y alisado de taludes y todos los medios auxiliares.

5.2.- Ejecución

La ejecución de las obras deberá de cumplir las especificaciones del artículo 330.5 y 331.5 del PG 3.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de ancho no menor de 150 cm con pendiente de replano del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo utilizando materiales que cumplan las condiciones, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de grueso uniforme, y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm por encima del mismo.

El grueso de estas tongadas será el suficiente para que con los medios disponibles, se obtenga en todo su grosor, el grado de compactación exigido.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humefacción si fuera necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las normas de ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo (NLT).

En el caso de que fuera necesario añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humefacción de los materiales sea uniforme, sin almacenamientos de agua hasta obtener un mínimo del 95% de la densidad óptima del Ensayo Proctor Modificado.

Compactación

A efectos de compactación se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

- El cimientado se compactará al 95% de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo se compactará 98% de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- La coronación, en sus cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén, se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado, y será de material seleccionado.

5.3.- Medición y abono

Esta partida se medirá y abonará por m³ realmente ejecutado, aplicando precios establecidos en el Cuadro de Precios.

6. - PEDRAPLENES

6.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de las excavaciones en roca.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.
- Precauciones en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

6.2.- Materiales

Los materiales a emplear serán productos procedentes de la excavación de canteras de roca.

La calidad de la roca será adecuada (caliza, granito, pórfidos, etc.). El material deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo no será superior a dos tercios ($2/3$) del espesor de la tongada compactada.

El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo $2/5$ UNE será inferior a treinta por ciento (30%).

- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0.080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

En la coronación del pedraplén (en la zona cercana a la superficie de la explanada) sus dimensiones se aproximarán a los tamaños definidos para terraplenes.

6.3.- Medición y abono

Los pedraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre planos de perfiles -transversales.

7.- HORMIGONES

7.1.- Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere una notable resistencia.

Los hormigones empleados se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 610 de PG-3/75 y en la Instrucción EHE.

7.2.- Materiales y ejecución

CEMENTO

Los cementos a utilizar en todas las unidades de esta obra deberán ser de tipo puzolánico (clase IV) definidos en al UNE 80301:96 “Cementos. Cementos comunes”. Composición y criterios de conformidad. Además serán del tipo MR (cementos resistentes al agua de mar) definidos en la UNE 80303/86 “Cementos. Cementos con características especiales” y en la RC-03.

Además de las prescripciones adicionales derivadas del hecho de tratarse de un cemento especial se deberá cumplir lo dispuesto en el artículo 202 del PG3/75 y en la RC-03.

Para los hormigones blancos, se utilizará un cemento blanco definido en al UNE 80305:96. Su índice de blancura determinado según esta norma, será igual o superior al 70%.

AGUA

El agua a emplear en la fabricación de morteros y hormigones deberá cumplir lo establecido en el artículo 280 del PG-3/75.

No podrá emplearse agua del mar ni en el amasado ni en el curado de ningún elemento de hormigón, ni siquiera en el caso de elementos de hormigón en masa.

ÁRIDO FINO

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

ÁRIDO GRUESO

Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa del Director de Obra, y en cualquier caso de deberá valorar adecuadamente su influencia en la resistencia del hormigón mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra. Cualquier aditivo empleado en la fabricación del hormigón, aceptado o impuesto por el Director de Obra para conseguir las características exigidas, se considera abonado dentro del precio correspondiente a la unidad de obra de que se trate.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Sobre las dosificaciones aceptadas, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Más o menos uno (1) por ciento en la cantidad de cemento. Más o menos dos (2) por ciento en la cantidad de áridos.
- Más o menos uno (1) por ciento en la cantidad de agua.

Ejecución de juntas

Se seguirá lo prescrito en el artículo 610.11 del PG-3/75. Prohibiéndose expresamente el uso de los productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se evitará el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento, procediéndose asimismo a la limpieza de las herramientas y material de transporte cuando se realicen cambios de conglomerantes.

Curado

El agua a utilizar en las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se le exigen el agua de amasado. (Artículo 280 del PG-3/75).

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente de goma, y se prohíbe el uso de conducciones de hierro si no es galvanizada. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20°) grados centígrados a la del hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento de las Losas armadas se someterá al hormigón a un proceso de curado durante, la menos, los tres (3) primeros días y que consistirá en regar la superficie del hormigón con la frecuencia necesaria para mantenerla humedad. Este periodo se incrementará en, al menos, dos (2) días en tiempo seco o caluroso.

Reparación de defectos

Si los resultados obtenidos en la reparación de los defectos observados no fuesen satisfactorios a juicio de la Dirección de Obra, ésta ordenará la demolición y reconstrucción a cuenta del Contratista.

Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón empleados en la obra son de acuerdo con la EHE:

- Hormigón tipo HA-.30/P/20/Illa en soleras y pavimentos.
- Hormigón tipo HM-1 5 para limpieza y nivelación
- Hormigón tipo HA-30/P/20/IIlc en el resto de estructuras y construcciones.

Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

El nivel de control del hormigón será:

Normal, correspondiente a hormigones con resistencia característica de proyecto superior a ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 Kg/cm²), e inferior o igual a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 Kg/cm²).

Encofrados

Los encofrados para hormigón no visto, dado que por características del proyecto se ha decidido encachar todos los muros de hormigón en masa y armado. Se medirá por metros cuadrados (m²), abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Remates:

Los remates superiores de los muros de hormigón serán realizados con piedra de Ulldecona, en el formato de losas de 60 x 40 cm, de 8 cm de espesor, colocadas sobre mortero, espesor 3 cm.

7.3.- Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones indicadas en los planos, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

8.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

8.1.- Definición y materiales

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Además de las prescripciones establecidas en el artículo 600 del PG-3/75. en la Instrucción EHE y en el resto de disposiciones técnicas generales a tener en cuenta se observarán adicionalmente las siguientes prescripciones:

Tipo de acero

El tipo de acero a utilizar en todas las armaduras y mallazos en esta obra es el B-500-S. Este tipo de acero está definido en la instrucción EHE.

Materiales

Se emplearán barras corrugadas para hormigón armado (cumpliendo lo prescrito en el Artículo 241 del PG-3/75) en todos los elementos de cimentación y alzado de los muros de la obra.

8.2.- Forma, dimensiones y colocación

La forma y dimensiones de las armaduras serán las definidas en los planos. Si en éstos no constan especificados los empalmes de algunas barras, la distribución se hará de manera que su número sea mínimo; por tanto el Contratista, someterá, en cualquier caso, a la aprobación del Director de Obra los correspondientes esquemas de despiece.

El recubrimiento de todas las armaduras y mallazos (distancia a paramentos) será igual a 4 cm en todos los elementos de hormigón armado de la obra debido al ambiente marino en que se encuentra.

Los calzos, distanciadores y apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados, deberán ser de mortero, material plástico o acero, limitando la aplicación de este último material y del mortero a los casos en que los mencionados elementos no hayan de quedar vistos una vez realizada la obra. En todo caso será precisa la aprobación previa de la D.O.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal, no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Control de calidad

El control de calidad será el correspondiente a un nivel normal según lo define la Instrucción EHE con la realización de ensayos de forma no sistemática.

8.3.- Medición y abono

Se medirá por kilogramos (kg) deducidos de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios teóricos, abonándose al precio correspondiente del Cuadro de Precios, incluyéndose en el precio, tanto el material, como todas las operaciones necesarias para la elaboración de la ferralla y su colocación en obra, así como las mermas, y despuntes que señala el PG-3, empalmes, solapes, acopladores y elementos de arriostamiento, si fuesen necesarios.

9. - ACERO INOXIDABLE LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

9.1.- Definición

Se definen como aceros inoxidables laminados tipo AISI 316 para estructuras metálicas los suministrados en chapas o perfiles que correspondan a uno de los tipos definidos en la norma UNE 36080-73.

9.2.- Materiales

En todos los perfiles y chapas así como en todos los elementos metálicos que se definen en los planos se empleará acero del tipo inoxidable AISI-316. Siendo de aplicación los Artículos 250 y 620 del PG-3/75.

9.3.- Medición y abono

En barandilla se medirá por metro lineal de la misma. En las fijaciones de madera de plataforma quedan incluidas dentro del precio de la madera.

10.- ESTRUCTURA METÁLICA

10.1.- Alcance

La presente Obra comprende los trabajos de suministro, fabricación, transporte y montaje de la estructura metálica de las pasarelas del presente proyecto. En los precios por kg. de estructuras, mediada según el Apartado 6, están incluidos los conectadores, preparación de superficies y pintura definida en planos.

El presente Pliego es complementario a los Planos de Proyecto. Entre los documentos señalados y el presente Pliego (e incluso entre artículos del presente Pliego), se tomará el criterio más restrictivo en los temas tratados en más de un documento. En cualquier caso, prevalecerá siempre el criterio de la D.F.

Las Normas de aplicación señaladas en el presente Pliego podrán ser sustituidas por otras solamente en el caso de que solicite por escrito y sean aprobadas, también por escrito, por el Director de Obra.

En el caso de que la Empresa adjudicataria de la Obra proceda a subcontratar el conjunto de los trabajos de fabricación y montaje de la estructura metálica a un Taller especializado, dicha subcontratación deberá someterse a la aprobación del Director de la Obra y en ningún caso se permitirá la subcontratación parcial de la misma.

10.2.- Materiales

Los perfiles y las chapas serán, tal como se señala en planos adjuntos, de calidad A-42b. Las chapas y perfiles deberán disponer de un Certificado de Control con indicación de número de colada y características químicas demostrativas de su tipo, entre las que se incluirá la resiliencia.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto para chapas y perfiles, en las normas UNE 365XX, y en la NBE MV 102 (refundida actualmente en la NBE EA-95).

Los materiales de aportación (electrodos, hilos, etc...) tendrán características iguales o ligeramente superiores a las del material base, incluida resiliencia (tenacidad), y deberán estar clasificados como aptos, para el material base, por la AWS D 1.1 0 D 1.5. Dada la calidad del material base, los electrodos tendrán las mismas características de resistencia a la corrosión que el material base.

10.3.- Inspección y control

Todas las actividades recogidas en este epígrafe serán realizadas por una Entidad de control homologada, que debe ser externa a la Empresa adjudicataria y/o al Taller fabricante de la estructura a excepción del control visual y dimensional que podrá ser

realizado por el propio Taller. Todos los inspectores externos al Taller tendrán su correspondiente homologación y deben pertenecer a la Entidad de Control señalada. Ambas homologaciones deberán haber sido efectuadas por el Organismo oficial competente y estar en vigor. La Empresa adjudicataria o El Taller propondrán al Director de la Obra tres entidades de control, y éste podrá escoger una de ellas.

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, y después de la realización de los Planos de Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección y un Manual de Procedimientos que, cumpliendo este Pliego, recojan los parámetros a utilizar en la fabricación y la inspección, y que deberá ser aprobado.

De todos los controles se escribirá su correspondiente protocolo de inspección, donde además de la descripción y resultados del ensayo, se adjuntarán los planos generales del taller en los que se señalarán la zona y posición exacta de dicho control.

10.4.- Protección

Las superficies exteriores, en contacto con el aire, de los cordones superior e inferior, montantes, diagonales y vigas se protegerán de la corrosión siguiendo las especificaciones siguientes:

- Preparación de la superficie: mediante chorreado hasta grado Sa 2 ½ según Norma ISO 8501-1 con una rugosidad de 30 a 50 micras.
- Imprimación: se aplicará una capa de pintura Epoxi-Cinc de 40 micras de espesor de capa seca.
- Pintura intermedia: se aplicará una capa de pintura Epoxi-Poliamida, según la norma SSPC-Paint 22 intermedia, con un espesor de capa seca de 90 micras. Para evitar la posibilidad de que la mano de acabado no cubra toda la superficie, tendrá un color que no difiera mucho del color de la capa de acabado, aunque deben diferenciarse ambas capas.
- Pintura de acabado: se aplicará una capa de Esmalte de Poliuretano Alifático, según el Tipo y de la SSPC-P5-Guide 17, en color blanco y espesor de capa seca de 35 micras. El color del acabado podrá ser modificado por el autor del Proyecto o el Director de la Obra.
- Las pinturas señaladas serán obligatoriamente alguna de las siguientes firmas: HEMPEL, INTERNATIONAL, SIGMA COATINGS, CARBOLINE, AMERCOAT.
- Toda la pintura a utilizar en el mismo sistema, procederá del mismo fabricante que garantizará la compatibilidad de las distintas capas entre sí.

10.5.- Medición y abono

El precio de la estructura metálica se darán en kg, aplicando ambos precios a la medición teórica, en kg, de chapas o de perfiles exclusivamente (no se medirán explícitamente los pernos conectadores). Esta medición se hará sobre los planos de Taller aprobados, no admitiéndose otros incrementos de peso por tolerancias de

laminación, despuntes, soldaduras, elementos o estructuras auxiliares para la fabricación o montaje (incluso las necesarias para la estabilización) no reflejados en TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

En el precio del kg de acero queda incluida la protección con pintura.

11.- GALVANIZADOS

11.1.- Definición

Se define la galvanización como la operación de recubrir un metal con una capa adherente de zinc que lo protege de la oxidación.

11.2.- Ejecución

El material base cumplirá las prescripciones de las Normas UNE-36080, 36081 y 36083.

Para la galvanización en caliente se utilizarán rieles de zinc sucio de primera fusión, las características de los cuales responderán a lo indicado para tal fin en la Norma UNE-37302. Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el uso del riel “zinc especial” que responderá a las características que para esta clase de material se indica en la Norma 37302.

ASPECTO

El aspecto de la superficie galvanizada debe ser homogéneo y no presentar ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará un aspecto regular en toda la superficie.

MASA DE ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE

Una vez hecha la determinación de acuerdo con las indicaciones del MECL 8.06a, la cantidad de zinc depositada por unidad (ut) de superficie será, como mínimo, de 600 gramos por decímetro cuadrado (600 gr/dm²).

GROSOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO

Galvanizado para proyección electrolítica: realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en los MECL 8.06a, el grosor del recubrimiento será de ochenta y cinco micrones (85 mi).

PINTURA

Se utilizarán pinturas especiales para proteger el acero galvanizado.

11.3.- Medición y abono

La galvanización no puede tener medición y abono independiente, ya que se considera incluido en el precio del metal correspondiente.

12.- MUROS DE MAMPOSTERÍA**12.1.- Definición**

El muro de mampostería deberá guardar semejanza con los típicos de la zona, en cuanto a construcción y materiales a utilizar.

12.2.- Materiales

Los materiales a utilizar será piedra natural de la zona (piedra caliza de Ulldecona), con una densidad mínima de 2,7 TnIm, exenta de pintura y adornos.

Las caras tendrán una tolerancia máxima de dos centímetros (2 cm) de saliente, tanto en horizontalidad como en verticalidad.

El remate superior de dichos muros se realizará con piedra de Ulldecona, en el formato de losas de 60 x 40 cm, de 8 cm de espesor, colocadas sobre mortero, espesor 3 cm.

La unión entre los diferentes bloques se realizará con mortero de cemento bastardo de cal, según planos.

12.3.- Ejecución

Los muros de nueva construcción se colocarán manualmente.

12.4.- Medición y abono

Se medirá y abonará por m³ de piedra realmente colocada, medida sobre planos, y de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

13.- ESCOLLERA, ESPIGONES Y REGENERACIÓN DE PLAYAS**13.1.- Definición**

Se han proyectado muros de escollera, por debajo de la rasante de la arena con el fin de dar cimiento a los muros de mampostería y proteger el futuro Paseo Marítimo de posibles regresiones de la playa, usando para ello escollera de 2.000-3000 Kg y escollera de relleno de 500.-1000kg.

Los espigones se han proyectado con un núcleo de 500-1000 kg y capa superior de escollera de 6000 kg La escollera utilizada será de naturaleza calcárea, preferentemente

de piedra de Uldecona, procedente de voladura, sana y no alterable por los agentes atmosféricos.

La escollera será homogénea y sin fisuras y tendrá que cumplir las siguientes características fisicoquímicas:

- Peso especial real: superior a 26 kN/m³ (2.600 kg/m³)
- Resistencia a compresión simple: superior a 70 Mpa (700 kg/cm²)
- Desgaste coeficiente del ensayo de los Angeles: inferior al 35%
- Contenido en carbonato cálcico: superior al 90%
- Pérdida en ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato Magnésico (ensayo UNE-TI 36): inferior al 10%

La regeneración de las playas se efectuará con gravas de $D_n = 9$ mm, procedente de la cantera de Masdenverge, de características similares al material natural de formación de playas en la zona.

13.2.- Medición y abono

El muro de escollera se abonará por toneladas contabilizadas con tickets de báscula.

14.- PAVIMENTO CON PIEDRA NATURAL

14.1.- Definición

El pavimento con piedra natural se realizará con losas de piedra caliza “de Uldecona” en bandas de dimensiones LLx20x5 , de LLx30x5 cm, y de LLx40x5, donde LL es la longitud, variable a partir de la pieza base de 120 cm. La piedra caliza deberá ser a corte de sierra y flameada, en una proporción definida en el despiece tipo, con una densidad mínima 2,4 Tn/m³, y estará limpia y exenta de agujeros.

14.2.- Materiales

Los materiales a utilizar serán piedra caliza de Uldecona o similar. Se colocará sobre una capa de mortero de cemento de 3 cm.

14.3.- Medición y abono

Se medirá y abonará por m² de superficie de aplacado realmente colocada, medida sobre planos, y de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

15.- PASARELAS, PAVIMENTOS, VALLAS Y PERGOLAS DE MADERA

15.1.- Definición

Dentro de esta unidad de obra se incluyen pasarelas, rampas, pavimentos, escaleras, vallas y pérgolas de madera que se utilizan como elementos de acompañamientos de viales, o para poder acceder a determinados puntos, así como delimitaciones y elementos ornamentales dentro del ámbito del Proyecto.

15.2.- Materiales Madera

La madera a utilizar será pino silvestre o de Flandes (*Pinus sylvestris*), convenientemente tratada y con la certificación forestal dada por el Consejo de Administración Forestal FSC, tal como se especifica en los planos.

La certificación forestal supone diferenciar a todos los tipos de productos derivados de la madera (desde la madera maciza hasta pape! pasando por los tableros y los muebles) por su origen sostenible, de acuerdo a unos estándares internacionalmente reconocidos.

Tratamiento

La madera del pino Silvestre se tratará químicamente para resistir las condiciones de su exposición a la intemperie.

El tratamiento consistirá en una impregnación con sales tipo CFK (de cobre, 24 kg/m³) mediante exposición mínima de veinte (20) horas en autoclave, con alternancia de regímenes de vacío y de presión.

El tratamiento será profundo, para una clase de riesgo 4.

El tratamiento deberá estar certificado por un centro con tratamiento con sello de calidad para tratar madera para usos exteriores. Se deberá curar y proteger la madera con aceites naturales. El producto específico y el procedimiento de realización tendrá que ser aprobado por la Dirección de Obra antes de llevar a cabo cualquier construcción empleando la madera escogida.

Tornillería y elementos metálicos

Todos los elementos de tornillería, pernos, arandelas, tuercas, tirafondos y placas de acero laminado que forman parte de las diferentes estructuras de madera serán de acero inoxidable de designación tipo AISI 316.

15.3.- Ejecución

La madera se utilizará para la construcción de escaleras, pasarelas, rampas, plataformas y cualquier otro elemento estructural de madera, según las indicaciones de los planos del presente Proyecto.

15.4.- Medición y abono

La madera estructural y pavimentos (pilotes, montantes, listones, travesaños, etc.) se medirá y abonará por m³ realmente colocados, medidos sobre planos, y con los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

16.- ZAHORRA ARTIFICIAL EXTENDIDA Y COMPACTADA

16.1.- Definición

Esta unidad de obra se define como la extensión de una base granular de zahorra artificial colocada con moto niveladora y compactación del material al 100% del PM.

En el presente Proyecto es de aplicación en la adecuación de los distintos pavimentos proyectados.

Esta unidad incluye la excavación, transporte, extendido y compactación de una zahorra artificial, con las características que se especifican en el presente artículo y en el 501 del PG-3/75, en las áreas que se especifican en los planos del presente proyecto.

16.1.- Materiales

Zahorra artificial, entendiéndose como tal la mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo conjunto.

Los materiales así considerados procederán del machaqueo de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5-UNE deberá contener como mínimo un cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos capas o más de fracturas. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica cumplirá con lo establecido en el artículo 501 .2.2 del PG-3. La calidad y plasticidad cumplirá con lo establecido en el artículo 501.2.3 y 501.2.4 del PG-3. Se exigirá una compactación mínima del 95% del ensayo Proctor Modificado.

16.3.- Medición y abono

Se medirá y abonará por m³ realmente colocado y comprobado sobre los planos. Y aplicando los precios que aparecen en el Cuadro de Precios.

17.- BORDILLOS DE PIEDRA

17.1.- Definición

Los bordes son piezas de piedra de la zona (piedra de Ulldecona), asentadas sobre la sub-base mediante una solera de hormigón HM-20, con el que son solidarios, sirven para separar las zonas de calzada de los bordes o para delimitar zonas verdes.

17.2.- Materiales y ejecución

Este tipo de bordillo proviene de la cantera de Ulldecona. Las características generales serán las definidas en los planos del proyecto.

Para finalidades especiales se admitirán bordes de diferentes dimensiones que las especificadas, siempre que sean aprobadas por la dirección de obra.

17.3.- Medición y abono

Los bordes se medirán y se abonarán por metros lineales (ml), realmente colocados, medidos sobre el terreno, y según el precio establecido en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el hormigón HM-20 de base y todos los materiales y operaciones necesarias para dejar la unidad de obra totalmente acabada.

18.- ADOQUINES

18.1.- Definición:

Formación de pavimento con adoquines sobre lecho de garbancillo y juntas rellenas con arena.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones. En la colocación sobre lecho de garbancillo y juntas rellenas de arena:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del lecho de garbancillo.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Relleno de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.

18.2.- Materiales

Los adoquines serán de hormigón, sus componentes cumplirán la normativa Europea para la fabricación de los mismos.

La tolerancia de las dimensiones del adoquín prefabricado, su absorción de agua, abrasión y resistencia a rotura cumplirán la normativa Europea prEN 1338.

18.3.- Medición y abono:

M² de superficie ejecutada de acuerdo con las especificaciones de la D.T., con deducción de la superficie correspondiente a huecos interiores, con el siguiente criterio:

- Huecos de hasta 1,5 m² no se deducen
- Huecos de más de 1,5 m² se deducen al 100%

19.- EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

19.1.- Definición

Esta partida consiste en que el extendido de la tierra cumpla los requisitos que se especifican más adelante. Este extendido se llevará a cabo en las superficies que así lo requieran como consecuencia de movimientos de tierra, y en las que se prevé su posterior revegetación o siembra.

19.2.- Materiales

La tierra vegetal a utilizar procederá de préstamo, la cual será debidamente acopiada durante las operaciones de excavación y decapaje que se realicen. Esta tierra deberá cumplir los siguientes requisitos:

Composición granulométrica:

- Arena: 50-60%
- Limos: 10-40%
- Arcillas: <20%
- Cal: <10%
- Humus: 2-10%
- Ningún elemento mayor de 5 cm.

Composición química:

- Nitrógeno total (N2 03): mínimo 100ppm
- Fósforo total (P205): mínimo 100 ppm
- Potasio (1(20): mínimo 100 ppm
- Materia orgánica >2% Menos de 138 ppm de cloruros
- Carbonato cálcico (CaCO3) <10%
- CE <2 micromhos/cm
- C/N alrededor de 10
- PH entre 6,0 y7,5.

19.3.- Ejecución

El extendido de tierra vegetal se realizará en aquellas zonas donde sea necesario el aporte de una capa de tierra vegetal por inexistencia de ésta en el terreno natural, y como operación previa a la siembra de especies herbáceas o a la plantación de arbustivas. El aporte de tierra vegetal se realizará de la siguiente manera:

- Zonas de restitución de la comunidad arbustiva de “maquia” litoral.
- Zonas de estabilización de taludes mediante instalación de mantas orgánicas y posterior hidrosiembra. Previo a la colocación de la manta orgánica, se extenderá una capa de tierra vegetal de 40 cm de grosor.
- Plantación de unidades arbóreas. y arbustivas. En todos los agujeros de plantación de unidades vegetales arbóreas y arbustivas se utilizará tierra vegetal de las características descritas.

Inmediatamente después de la extensión de tierra vegetal se procederá a su reperfilado y a la aplicación de un abonado de fondo:

- Se aportará un abono de liberación lenta controlada de 3-4 meses (15% N:9%P:15%K) en una dosis de 30g/m², y una enmienda orgánica (compost) a razón de 8 Kg/m².

Con posterioridad a la realización de estos trabajos se procederá a la plantación de especies arbustivas y a la siembra manual de herbáceas. La plantación de ejemplares arbóreos se podrá realizar antes o después de la extensión de tierra vegetal, dependiendo de las necesidades de la obra.

19.4.- Medición y abono

El extendido de tierra vegetal se medirá y abonará por m³ realmente colocado, medido sobre plano en planta.

20. PLANTACIONES

20.1.- Definición

Los trabajos de plantación de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea consistirán en el suministro del material vegetal, mano de obra y equipos necesarios para la realización de éstos.

20.2.- Materiales

20.2.1. Tierra vegetal

La tierra vegetal utilizada para las plantaciones deberá cumplir las condiciones especificadas en la unidad de obra relativa a “Extendido de Tierra Vegetal”

20.2.2. Abonos y bioactivadores

Se definen como abonos los productos de componentes orgánicos, minerales o complejos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes, y que tienen por objetivo cubrir las necesidades de las plantas para su correcto desarrollo.

Los bioactivadores son compuestos orgánicos de fermentación enzimática que estimulan el enraizamiento de las plantas en las nuevas condiciones de plantación.

Los productos utilizados en el presente proyecto procederán de casas comerciales acreditadas, y se presentarán debidamente envasados y etiquetados. Estos compuestos deberán ser de composición igual o parecida a las especificadas a continuación:

- Abono inorgánico de liberación lenta controlada (12-1 meses) compuesto por: 15% N, 9% P, 9% K, 3% microelementos o similar, en las dosificaciones especificadas en el pliego para cada agujero de plantación. Este tipo de abono se presenta en forma de gránulos recubiertos de una capa de resma orgánica que controla la difusión gradual de los elementos nutritivos a través de la cápsula.
- Bioactivador de fermentación enzimática con 4,4% de aminoácidos libres, 7,7% de materia orgánica, 3,3% de nitrógeno total, 1,1% fósforo soluble y 2,2% potasio. El activador de raíces se aplicará en los agujeros de plantación de árboles y arbustos con las dosificaciones indicadas en el proyecto.
- Enmienda orgánica (Compost). Se utilizarán productos resultantes de proceso de compostaje, los cuales deberán presentar un color oscuro, aspecto suelto y con un grado de humedad que facilite su distribución y evite su compactación. El contenido en N deberá ser alrededor del 2%, y la granulometría de 10 mm.

20.2.3. Agua de Riego

El agua a utilizar para el riego de las plantaciones y siembras, tendrá que ser suficientemente pura y cumplir las especificaciones siguientes:

- pH comprendido entre 6 y 8
- Contenido en sales solubles inferiores a 2 g/l
- Oxígeno disuelto superior a 3 mg/l
- Conductividad eléctrica a 25° C inferior a los 750 micromhos/cm

20.2.4. Tutores

Los tutores son elementos que, colocados al lado del tronco de la planta, impiden su movimiento lateral, evitando inclinaciones debidas al efecto del viento.

Los tutores utilizados en el presente proyecto serán de madera de castaño o de pino de unos dos (2) m de altura y 8 cm de diámetro.

El tutor deberá clavarse, como mínimo, 0,5 m por debajo del fondo del agujero de plantación, y se colocará en el lado por donde sopla el viento dominante.

20.2.5. Plantas

Condiciones generales

Las plantas tendrán que pertenecer a las especies y variedades autóctonas, indicadas en el presente Pliego, en las mediciones, y en los planos, y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo y trasplante que se indiquen. No se aceptarán variedades diferentes de las indicadas en el presente pliego.

Estarán bien conformadas, de desarrollo normal sin presentar síntomas de raquitismo o retraso. El sistema radicular será completo y proporcionado con la altura de ésta. Las raíces presentarán cortes limpios y recientes, sin heridas ni desgarros.

El porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja persistente presentarán el follaje completo, sin decoloración o síntomas de clorosis.

Las dimensiones se establecerán en base a las siguientes definiciones.

- Altura: distancia desde el cuello de la raíz hasta la parte más distante del tallo, exceptuando los casos donde se especifique lo contrario (hablándose, entonces, de altura de caña o de altura de tronco).
- Circunferencia o perímetro: perímetro del tronco medido a un metro del cuello de la raíz. Se utiliza para la definición de las medidas de los árboles, a excepción de las coníferas.

Criterios de aceptación y rechazo

Las plantas podrán ser rechazadas por los siguientes motivos:

- Serán rechazadas las plantas que en cualquiera de sus órganos o en su madera padezcan o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- No se admitirán plantas que el transporte o en la carga hayan sido maltratadas, produciéndose roturas de ramas, troncos o cepellones. Tampoco se aceptarán las que durante el transporte hayan sufrido sequedad y presenten las hojas o los tallos mustios.
- Serán objeto de rechazo los ejemplares que presenten malformaciones morfológicas o disfunciones fisiológicas debidas tanto al exceso como a la falta de nutrientes. Las plantas que presenten síntomas debidos al exceso de salinidad (tanto por el agua de riego como por los suelos) también serán rechazadas.

- Se rechazarán los ejemplares que no cumplan las especificaciones referentes a forma, medida y características descritas. Igualmente, no se aceptarán ejemplares que, aún cumpliendo las medidas indicadas, presenten crecimientos desproporcionados por el hecho de haber estado sometidos a tratamientos especiales, abonados excesivos o falta de espacio en vivero.
- Se rechazarán aquellas plantas escayoladas que lleguen con la escayola parcialmente rota o con gruesos excesivos. Tampoco se aceptarán las que presenten la totalidad del cepellón con escayola fresca, ni aquellos escayolados que estrangulen el cuello de la planta.
Los cepellones deberán estar perfectamente formados, sin grietas que denoten sequedad ni salidas de raíces principales.
- Las plantas que se presenten en contenedor deberán tener el pan de tierra libre de vegetación espontánea que pueda dar lugar a una invasión de malas hierbas. Las raíces no deberán salir del contenedor. Al retirar el contenedor, el pan de tierra deberá mantenerse compacto, sin que se deshaga por o estar desarrollado.

El contratista tendrá que reponer todas las plantas rechazadas y pagar los gastos ocasionados, no admitiéndose ningún retraso en el plazo de ejecución de la obra.

Procedencia

Las plantas procederán de viveros acreditados, preferiblemente especializados en planta autóctona. Las unidades irán debidamente etiquetadas, con el nombre de la especie y la indicación de su procedencia.

Las palmeras serán enraizadas y serán del País; la Dirección de obra visitará el vivero antes de ser arrancadas, transportadas y transplantadas, a fin de poder rechazar aquellas que considere que no son oportunas.

20.3.- Medición y abono

Esta partida se medirá y abonará por m² de superficie realmente tratada, medida según se indica en planos, y de acuerdo con los precios que aparecen en el cuadro de precios.

20.4.- Ejecución

20.4.1. Replanteo

Las unidades arbustivas y arbóreas se plantarán en los lugares indicados en los planos. El replanteo se realizará con posterioridad a los trabajos de desbroce y eliminación de vegetación existente, cuando éstos sean necesarios.

Antes de iniciar cualquier actuación, el Contratista deberá informar a la Dirección de Obra, que tendrá que dar su conformidad.

20.4.2. Abertura de hoyos

La apertura de hoyos consiste en el vaciado del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones que, en todos los casos, permitan que las raíces de las plantas puedan colocarse de manera espaciosa en el hoyo.

El trabajo de apertura de hoyos debe realizarse con el suelo húmedo, y con una antelación suficiente al momento de la plantación, para que se produzca una buena meteorización de aquel.

Las dimensiones del hoyo dependerán del tamaño de las especies a plantar, y se ajustarán al especificado en el punto anterior del presente capítulo del Pliego.

Las rocas y otros obstáculos del subsuelo tendrán que retirarse cuando sea necesario.

Los hoyos de plantación de dimensiones 0,20 x 0,20 x 0,20 m y 0,4 x 0,4 x 0,4 m se realizarán manualmente, mediante una pala o azada, o bien con una máquina perforada soportada por dos personas. Los agujeros de mayor tamaño se realizarán manualmente o mecánicamente (con retroexcavadora), dependiendo del tipo de substrato existente.

20.4.3. Plantación

La plantación incluirá la apertura de los hoyos y el aporte de la tierra vegetal, materiales especificados a continuación, así como el primer riego de plantación.

Los materiales y cantidades a utilizar en los agujeros de plantación son los siguientes:

Agujero de 1,5 x 1,5 x 1,5 m

- Tierra vegetal 2,2 m³
- Bioactivador de fermentación enzimática 20 cm³
- Abono de liberación lenta controlada 2.000 g
- Enmienda orgánica (compostaje) 4.000 g
- Riego de plantación 30 L

Agujero de 1,0 x 1,0 x 1,0 m

- Tierra vegetal 0,75 m³
- Bioactivador de fermentación enzimática 10 cm³
- Abono de liberación lenta controlada 1.500 g
- Enmienda orgánica (compostaje) 2.000 g
- Riego de plantación 20 L

Agujero de Agujeros de 0,8 x 0,8 x 0,8

- Tierra vegetal 0,3 m³

- Bioactivador de fermentación enzimática 5 cm³
- Abono de liberación lenta controlada 700 g
- Enmienda orgánica (compostaje) 1.000 g
- Riegos de plantación: 10 L

Agujeros de 0,4 x 0,4 x 0,4 m

- Tierra vegetal 0,03 m³
- Bioactivador de fermentación enzimática 2 cm³
- Abono de liberación lenta controlada 300 g
- Enmienda orgánica (compostaje) 700 g
- Riego de plantación 5 L

Agujero de 0,2 x 0,2 x 0,2 m

- tierra vegetal 0,008 m³
- Bioactivador de fermentación enzimática 1 cm³
- Abono de liberación lenta controlada 100 g
- Enmienda orgánica (compostaje) 200 g
- Riego de plantación 2 L

El bioactivador se tendrá que mezclar con el agua del primer riego para conseguir el volumen indicado para cada pie.

El abono inorgánico de fondo granulado tendrá que ser mezclado con la tierra vegetal de jardinero y la tierra extraída del agujero antes de ser colocado dentro del agujero de plantación.

Momento de la plantación

La plantación se realizará, preferentemente, durante el otoño o a finales de invierno, con el fin de evitar los períodos más desfavorables para el desarrollo de la planta (verano e invierno). Nunca se efectuarán los trabajos de plantación en períodos de sequedad excesiva, fuerte insolación, heladas o fuertes vientos.

En el momento de la plantación, se tomarán precauciones para evitar golpes, roturas u otros daños físicos a las raíces, troncos o ramas de las plantas.

Normas generales de plantación

Se seguirá la buena práctica jardinería, teniendo especial atención de:

- Al llenar los hoyos no debe quedar bolsas de aire entre las raíces y la tierra para evitar podredumbres.
- Centrar los árboles y arbustos y, a la vez, hacer que queden rectos y orientados adecuadamente, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello del

árbol o arbusto pueda estar cerca de la superficie.

- Para las plantas presentadas en contenedor, romper el contenedor con cuidado de no dañar las raíces.
- Para la plantación de especies tutoradas, se procederá a la colocación del tutor una vez colocada y asentada la planta.

Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona y se transportarán al vertedero autorizado más cercano, o lugar de uso, los materiales que sobren (contenedores, sacos de abonos, etc.).

20.5.- Medición y abono

La medición y el abono de las plantaciones herbáceas, arbóreas y arbustivas se efectuarán por número de unidades realmente plantadas y mantenidas en la obra y que se encuentren en condiciones satisfactorias, a su precio especificado en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen tanto el suministro y el transporte como la obertura de agujero de plantación, aporte de los diferentes abonos y enmiendas, plantación propiamente dicha, riego de plantación, y colocación de tutores (en las especies que lo requieran).

21.- TRATAMIENTO SUPERFICIAL

21.1.- Definición

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial.

La ejecución del doble tratamiento superficial incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie.
- Aplicación del ligante bituminoso
- Extensión y apisonado del árido.
- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda aplicación y apisonado del árido.

21.2.- Materiales

21.2.1. Ligantes

B 150/200 Betunes asfálticos

RC2, RC3, RC4, RC5, MC3, MC4, MC5 (Betunes asfálticos fluidificados), EAR1, EAR2, ECR1 ,ECR2 (Emulsiones asfálticas)

La cantidad de ligante a emplear será lo recomendado por el 532 de PG3 o en su caso a lo que disponga la Dirección de Obra.

21.2.2. Áridos

Los áridos a emplear serán gravillas procedentes del machaqueo de piedra de cantera, debiendo presentar como mínimo el 75% de los mismos dos o más caras de fractura.

Las características de los áridos, husos, coeficientes de pulido, adhesividad, coeficiente de Los Angeles será lo que marca el artículo 532 de PG3.

21.3.- Medición y abono

La medición y abono será por metro cuadrado (m²).

22.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso. Para realizarla es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y se compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

22.1. Materiales

22.1.1. Ligantes bituminosos

B 60/70. B 80/100

22.1.2. Áridos

22.1.2.1. Áridos gruesos

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.

El árido grueso reunirá las condiciones que se especificarán en el PG3.

22.1.2.2. Árido fino

Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,08 UNE.

El árido fino reunirá las condiciones que se especifican en el PG3.

22.1.2.3. Filler

Se define como 'filler' la fracción que pasa por el tamiz 0,080 UNE, debiendo reunir las especificaciones que se especifican en el PG3.

22.2.- Ejecución

Una vez preparada la explanada sobre la que se va a colocar las mezclas bituminosas, se hará un riego de imprimación en la que se empleará un ligante bituminoso bien en forma de emulsión o fluidificado (MCO, MCI, MCZ, EARO, ECRO, EAL, ECL), la cantidad del mismo a emplear será de 1 kg por metro cuadrado (1 kg/m²), dejándose un periodo de 24 horas antes de colocar la primera capa intermedia que será una S-20 de 6 cm de espesor.

La puesta en obra de la capa de aglomerado en caliente S-20, será la correcta debiendo llegar a obra con temperatura adecuada (125 C - 170 C) y puesta en obra con los equipos más idóneos.

Una vez ejecutada la capa inferior y antes de colocar la capa superficial D-12 de 3 cm de espesor, se hará un riego de adherencia bien con emulsiones asfálticas o betún fluidificado con una dotación de 0.3 kg por metro cuadrado o roto, se extenderá la capa de rodadura de 3 cm de espesor de una mezcla bituminosa D-12.

22.3.- Medición y abono

Se medirá y abonará por metro cuadrado realmente ejecutado, en el cual están incluidas las operaciones de preparación de la explanada, riego de imprimación, una capa de mezcla bituminosa en caliente G-20, riego de adherencia y capa de rodadura. S-~t₂ de 4 cm de espesor.

23.- SEÑALIZACION VERTICAL

23.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

23.2.- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasifican en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

23.3.- Materiales

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

Las placas serán de acero galvanizado en caliente, según las prescripciones del artículo 701 del PG-3/75 y las normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322.

Las láminas retrorreflectantes tendrán un índice de retrorreflexión de nivel 1, según las prescripciones del artículo 701 del PG-3/75 y la norma UNE 135 334.

Las láminas retrorreflectantes de nivel 1 serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales serán de acero galvanizado y cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista serán embutidas. Las señales dispondrán de una pestaña perimetral.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1 -IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

23.4.- Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

23.5.- Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada según las prescripciones que manda el artículo 701 del PG-3/75.

23.6.- Garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su

fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. Asimismo se tendrá en cuenta el artículo 701 apartado 8 del PG-3/75.

23.7.- Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

24.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

24.1.- Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

24.2.- Tipos

Las marcas viales, se clasifican en función de:

Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).

Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

24.3.- Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas reflectantes que cumplan lo especificado en el artículo 700 del PG-3/75.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de

la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, además de sus proporciones de mezcla, la clase de material más adecuado en cada caso de acuerdo con el apartado 700.3.2 del presente artículo. Además, definirá la necesidad de aplicar marcas viales de tipo 2 siempre que lo requiera una mejora adicional de la seguridad vial y, en general, en todos aquellos tramos donde el número medio de días de lluvia al año sea mayor de cien (100).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

24.4.- Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

2.4.1. Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

24.4.2. Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

24.5.- Control de calidad

El control de la calidad se realizará de acuerdo con las prescripciones que marca el artículo 700 del PG-3/75.

24.6.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

24.7.- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

25. - BARRERAS DE SEGURIDAD

25.1.- Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

25.2.- Tipos

Las barreras de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

25.3. -Materiales

25.3.1. Barreras de seguridad metálicas

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valía será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm).

Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

Si < 0,03% y Si + 2,5 P < 0,09 %

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 253 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

Si < 0,03% y Si + 2,5 P < 0,09 %

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la

ornieria y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN ISO 1461.

25.3.2. Barreras de seguridad de hormigón

Los materiales especificados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a veinticinco megapascales (25 MPa), de acuerdo con la vigente "Instrucción hormigón estructural", o normativa que la sustituya.

En barreras con encofrado perdido, el hormigón de relleno deberá tener una resistencia característica superior a veinte megapascales (20 Mpa).

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica sería de treinta y cinco megapascales (35 MPa).

Se cumplirá con lo especificado en los siguientes artículos del presente pliego de prescripciones técnicas generales:

- Artículo 202, Cementos.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en hormigones.
- Artículo 600, Armaduras a emplear en hormigón estructural.
- Artículo 610, Hormigones.
- Artículo 630, Obras de hormigón en masa o armado.

Se podrán utilizar cementos comunes (CEM), definidos en la norma UNE 80 301, de clase resistente 32,5 o superior. Asimismo, estos cementos podrán tener, en caso necesario, características especiales: resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80 303), o de bajo calor de hidratación (UNE 80 306).

El árido cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de hormigón estructural", o normativa que la sustituya. Su tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm).

En lugares sometidos a la helada, el hormigón debe presentar un contenido de aire ocluido comprendido entre el 4 y el 6 por 100.

25.3.3. Otras barreras de seguridad

La instalación de barreras de seguridad en que se empleen elementos distintos de los descritos en las UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, de cualquier material, quedara sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por

parte del suministrador, a través del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello o distintivo de calidad (704.10), conforme a lo establecido en la UNE-EN-1317.

25.4.- Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de la barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

25.5.- Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad. Las barreras de hormigón "in situ", se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.10). En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

25.5.1. Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que, una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

Las barreras de seguridad de hormigón realizadas "in situ" deben curarse mediante el empleo de productos filmógenos (artículo 285 del pliego de prescripciones técnicas generales).

25.5.2. Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

25.6.- Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

Tanto en el caso de barreras metálicas como de hormigón se seguirán las prescripciones enunciadas en el apartado 6 del artículo 704 del PG-3/75.

25.7.- Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

25.8.- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental sea vigente.

25.9.- Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras se abonarán por unidades (ud.) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elementos necesarios para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

El autor del Proyecto

Francesc Pardo Bosch

Reus, 25 de Juny de 2009

MEDICIÓN N° 1 DEMOLICIONES

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 DC001001	M3 Demolición de pared de mampostería y posterior transporte a vertedero.						
			958,33	0,3		287.499	
			84,77	0,6		170.77	
						Total:	457,864
1.2 DC001089	M Desmontaje de valla metálica y transporte a vertedero.						
			745,220			745,220	
						Total:	745,220
1.3 DC001022	M3 Demolición de hormigón armado, incluido carga y transporte de escombros a vertedero.						
			988,683			988,683	
						Total:	988,683
1.4 DC001187	M3 Desmontaje de escollera existente, incluso carga sobre camión.						
			70,000	40,000		2.800,000	
			193,000	25,000		4825,000	
			80,000	5,000		400,000	
						Total:	8.025,000
1.5 DC001124	M2 Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido.						
			273,200			273,200	
			286,550			286,550	
			54,270			54,270	
			27,960			27,960	
						Total:	641,980
1.6 DC001270	M2 Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido						
			5,650			5,650	
			54,060			54,060	
			21,370			21,370	
			164,220			164,220	
						Total:	245,300
1.7 DC001271	M2 Demolición de calzada de pavimento asfáltico, corte con disco en los enlaces de otros existentes, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero						
			296,590			296,590	
			6.300,000			6.300,000	
						Total:	6.596,590

MEDICIÓN N° 1 DEMOLICIONES

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.8 DC001400	M Demolición de barrera de seguridad flexible y demolición de los anclajes clavados en tierra, situados cada 4 m, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.		20,000			20,000	
						Total:	20,000
1.9 DC001401	M Desmontaje de barandilla metálica con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.		60,000			60,000	
						Total:	60,000
1.10 DC001402	M2 Demolición de pavimento de panot colocado sobre hormigón, de hasta 10 cm de espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.		57,080	1,500	2,000	171,240	
						Total:	171,240
1.11 DC001403	M Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero		8.025,000			8.025,000	
						Total:	8.025,000

MEDICIÓN N° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 DC001030	M3 Excavación en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero.		20.000,00			20.000,00	
						Total:	20.000,00
2.2 DC001031	M3 Excavación en roca con martillo rompedor, carga sobre camión y transporte a vertedero.		21.125,000	0,200		4.225,000	
			1.917,193	0,200		383,439	
						Total:	4.608,439
2.3 DC001236	T Escollera con bloques de piedra de 2.000 a 3.000 kg, colocada según perfiles e incluyendo el transporte		11.500,000			11.500,000	
						Total:	11.500,000
2.4 DC001196	T Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	2	1.016	0,830		1.686,56	
		2	235,100	3,000		1.410,6	
		2	277,250	6,760		4.123,262	
						Total:	7.530,138
2.5 DC001040	M2 Desbroce de terreno y posterior transporte del mismo a vertedero.		11.600,000			11.600,000	
						Total:	11.600,000
2.6 DC001272	M3 Terraplén con tierras de la propia excavación extendido en tongadas de 30 cm., como máximo, regado y compactación del material hasta el 98% del PM		8.500,000			8.500,000	
						Total:	8.500,000

MEDICIÓN N° 3 PAVIMENTACIÓN

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 DC001273	M2 Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.15 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, peinado superficialmente.		7.830,060			7.830,060	
						Total:	7.830,060
3.2 DC001373	M2 Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.20 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, sin acabar superficialmente		2.955,130			2.955,130	
						Total:	2.955,130
3.3 DC001385	M2 Suministro, colocación y extendido de lecho de arena cribada tipo Bagur de 15 cmm de espesor, sobre capa de base de 20 cm de gravas, sobre el terreno compactado	3			33,040	99,120	
			107,250			107,250	
						Total:	206,370
3.4 DC001018	M3 Base de zahorra artificial, extendida y compactada al 98% del ensayo P.M.		2.9443,226	2		5.886,453	
						Total:	5.886,453
3.5 DC001180	M2 Pavimento de sauló de 0.15 m. de espesor, colocado y compactado con pisón estático.		3.990,986	2		7981,973	
			1.625,380			1.625,380	
						Total:	9.607,353
3.6 DC001181	M2 Piedra natural caliza de Ulldecona, flameada, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		3.356,300	0,260		872,638	
						Total:	872,638
3.7 DC001182	M2 Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardado fino, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		3356,315	0,740		2483,6732	
			143,86	1,430		205,719	
						Total:	2.689,393
3.8 DC001234	M2 Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardado fino, en baldosas de 60x40, de 8 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada		4541.885	0,400		1.816,754	
						Total:	1.816,754

MEDICIÓN N° 3 PAVIMENTACIÓN

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.9 DC001188	M2 Suministro y extendido de pavimento flexible asfáltico constituido por capa de rodadura de 4 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 y base de m. b. c. de 6 cm de espesor tipo S-20, incluso riegos de imprimación y adherencia.		8.302,340			8.302,340	
						Total:	8.302,340
3.10 DC001231	M2 Pavimento de adoquín vibromoldeado tipo Escofet Checker Block de dimensiones 610x610x100 mm, incluso colocación sobre capa de arena compactada de 5 cm compactada de 5 cm, y relleno de los huecos existentes con tierra fértil para su posterior siembra		937,380		937,380		
						Total:	937,380
3.11 DC001280	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 150x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	2	3211,674			6.423,349	
						Total:	6.423,349
3.12 DC001281	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 200x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.		1.155,060			1.155,060	
						Total:	1.155,060
3.13 DC001282	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 400x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	2	5,120			10,240	
						Total:	10,240
3.14 DC001088	M Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm. incluso una capa 10 cm. de hormigón.		215,620			215,620	
						Total:	215,620
3.15 DC001189	M Suministro y colocación de pletina rectangular metálica de acero corten de dimensiones 200 x 1.000 mm y 10 mm de espesor para separación de pavimentos	17	9,397				
						Total:	159,760
3.16 DC001326	M3 Hormigón en masa HM-15 de resistencia característica 15 N/mm2, en capa de espesor 10 cm para configuración de base de acera.		282,900	0,100		28,290	
						Total:	28,290

MEDICIÓN N° 3 PAVIMENTACIÓN

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.17 DC001320	M Vado para vehículos formado por dos piezas laterales especiales y piezas centrales de 25x37 cm, colocadas sobre base de hormigón HM-20/P/40/I y rejuntadas con mortero de cemento portland 1:4	3	3,600			10,800	
						Total:	10,800
3.18 DC001321	M Rigola de 20 cm de anchura con piezas de mortero de cemento de color blanco, de 20x20x4 cm colocadas con mortero de cemento 1:4 elaborado en obra con hormigonera de 165 l		215,620			215,620	
						Total:	215,620
3.19 DC001322	M2 Acera de piezas de panot de mortero de cemento color gris 20x20x2,5 cm, colocadas con mortero de cemento portland y lechada de cemento portland sobre base de hormigón construida previamente.		282,900			282,900	
						Total:	282,900

MEDICIÓN N° 4 MUROS DE CONTENCIÓN

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 DC001016	M3 Hormigón HA-30/P/20/IIIb, para muros.		1.053,269			1.053,269	
						Total:	1.053,269
4.2 DC001013	M2 Capa de nivelación y limpieza realizada con hormigón tipo H-150 de un espesor de		916,739			916,739	
						Total:	916,739
4.3 DC001004	M2 Encofrado y desencofrado en paramento no visto.		3.256,217			3.256,217	
						Total:	3.256,217
4.4 DC001005	KG Acero B500S de límite elástico 5100KP/cm2 en barras corrugadas, manipulado en taller y elaborado en obra.		42.979,058			42.979,058	
						Total:	42.979,058
4.5 DC001023	M3 Muro de mampostería de piedra caliza de Uildecona, a dos cara vista rejuntada		1.329,480			1.329,480	
						Total:	1.329,480
	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.6 DC001002	M Pilote prefabricado de D=30 tipo CPP de hormigón HA-30/P/20/IIIa, incluido transporte y pilotaje.		384			384,000	
						Total:	384,000
4.7 DC001121	M2 Forrado de muro con mampostería de piedra de Uildecona de grosor medio 20 cm, totalmente acabado.		1.506,040				
						Total:	1.506,040
4.8 DC001017	M3 Relleno y compactación de trasdós de muro, con material granular adecuado, en tongadas de 30 cm., como máximo, utilizando pisón vibrante y compactación del 95% del P.M.		575,915			575,915	
						Total:	575,915

MEDICIÓN N° 4 MUROS DE CONTENCIÓN

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.9 DC001190	M3 Formación de base de estabilización para solera de muro de contención, mediante la colocación de escollera de piedra natural de 200 kg, con huecos rejuantados con hormigón en masa pobre.					1.513,099	
			1.513,099				
							Total: 1.513,099
4.10 DC009900	M Tubo ranurado de PVC de diámetro nominal 100 mm para formación de drenaje en muro, incluso rejilla metálica en trasdós del muro de filtraje de partículas, totalmente colocado según planos.					75,000	
		8	75				
							Total: 75,000

MEDICIÓN N° 5 ESTRUCTURAS DE MADERA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 DC001191	M Valla de 100 cm de altura con viga de madera de coronación de 50x100 mm, montantes cada 100 cm de 100x100 mm de sección y tabla de 33x190 mm construida en obra, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente acabada según planos.						
			139,190			139,190	
			374,840			374,840	
			308,640			308,640	
			115,790			115,790	
						Total:	938,460
5.2 DC001192	U Cancela en madera de pino de Flandes de doble batiente con dos hojas de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos, con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, anclada a vigas macizas de madera de sección 200x200 mm a ambos lados, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.						
		10				10,000	
						Total:	10,000
5.3 DC001292	U Cancela en madera de pino de Flandes de una hoja de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, ancladas en los extremos a dos vigas macizas verticales de 200x200 mm de sección, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.						
		3				3,000	
						Total:	3,000
5.4 DC001193	M Barandilla de 50 cm de altura constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.						
			26,360			26,360	
						Total:	26,360
5.5 DC001194	M Barandilla de 100 cm de altura, constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, tablas de 33x190 mm y con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.						
			92,200			92,200	
						Total:	92,200

MEDICIÓN N° 5 ESTRUCTURAS DE MADERA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.6 DC001238	M2 Suministro y colocación de pavimento de madera en pino de Flandes, incluyendo la parte proporcional de elementos de sujeción y anclaje en acero inoxidable, totalmente acabada.						
			292,330			292,330	
			322,470			322,470	
						Total:	614,800
5.7 DC001290	M2 Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm fijadas con puntas galvanizadas de 62 mm.						
			51,980			51,980	
			39,850			39,850	
			27,210			27,210	
						Total:	119,040
5.8 DC001291	M2 Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm, articulada y reforzada.						
			25,270			25,270	
			11,780			11,780	
			41,620			41,620	
						Total:	78,670
5.9 DC001293	M2 Suministro y colocación de tarima sobreelevada de pino de Flandes sobre estructura realizada con vigas de madera de 300x150 cm, correas de 300x100 cm y rollizos torneados de pino de Flandes, incluida la cimentación de la misma con hormigón armado, totalmente acabada						
			385,780			385,780	
						Total:	385,780

MEDICIÓN N° 6 REGENERACIÓN COSTERA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.1 DC001195	T Formación de escollera con bloques de piedra de 6 toneladas, colocada según perfiles, incluyendo el transporte						
			15.448,642			15.448,642	
			1.398,650			1.398,650	
						Total:	16.847,292
6.2 DC001196	T Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte						
			25.637,012			25.637,012	
			1.2250,187			1.2250,187	
						Total:	26.887,199
6.3 DC001186	M3 Suministro y colocación de gravas con granulometría comprendida entre los 6 y los 24 mm, incluyendo el transporte.						
			15.411,300			15.411,300	
			24.840,000			24.840,000	
						Total:	40.251,300

MEDICIÓN N° 7 MOBILIARIO

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1 DC001200	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit banco o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 1.640 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	44				44,000	
						Total:	44,000
7.2 DC001201	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit cubo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 510 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	38				38,000	
						Total:	38,000
7.3 DC001202	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit respaldo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 335 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	37				37,000	
						Total:	37,000
7.4 DC001203	UD Suministro y colocación de papelera cilíndrica de acero corten modelo Escofet Morella bin o similar, acabado oxidado y barnizado, de 35 cm de diámetro y 50 l de capacidad y 35 kg de peso, soportado por columna de sección T .	13				13,000	
						Total:	13,000
7.5 DC001204	UD Suministro y colocación de piona modelo Fundició Dúctil Benito "extraíble" o similar, de hierro con base de acero galvanizado de 1.000 mm de altura y sección cuadrada de 70 mm de lado, con base empotrable extraíble.	31				31,000	
						Total:	31,000
7.6 DC001205	UD Suministro y colocación de piona de fundición modelo Fundició dúctil Benito Norai o similar, con acabado pintado negro antióxido.	20				20,000	
						Total:	20,000

MEDICIÓN N° 7 MOBILIARIO

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.7 DC001206	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.	3,000				3,000	
						Total:	3,000
7.8 DC001606	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	12				12,000	
						Total:	12,000
7.9 DC001207	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m	3				3,000	
						Total:	3,000
7.10 DC001607	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	5				5,000	
						Total:	5,000
7.11 DC001208	UD Suministro y colocación de aparcabicicletas de madera modelo Isaba IS-6B09 o similar, de pino tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 2500 mm de longitud, 800 de anchura y 400 de altura máxima, según planos.	4				4,000	
						Total:	4,000
	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.12 DC001209	UD Suministro y colocación de tobogán infantil modelo Isaba IS-1P05 mini o similar compuesto de 1 Torre de 0.95 m de altura de suelo con plataforma y juegos, 1 Escalera de peldaño redondo con protecciones laterales en paneles de colores, 1 Techo de 4 aguas de poliéster y fibra de vidrio, 1 Juego de peces, banco y mostrador, 1 Tobogán de poliéster y fibra de vidrio y paneles de colores, cuyos materiales son madera de pino tratada en autoclave, tableros fenólicos marinos con lacado especial para exteriores, tobogán y techo de poliéster y fibra de vidrio y tornillería electrogalvanizada, según planos.	1				1,000	
						Total:	1,000

MEDICIÓN N° 7 MOBILIARIO

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.13 DC001210	UD Suministro y colocación de conjunto multijuego infantil modelo Isaba IS-2P11ST Parque Miramar sin techo o similar, compuesto de 1 torre de 1.68 m, 1 torre de 0.93 m, 1 mostrador con banco, 1 tobogán de 3.85 m de longitud, 1 escalera entre torres, 1 rampa de cuerdas, 1 malla de cuerdas y 1 rocódromo, cuyos materiales son madera tratada en autoclave, tobogán de poliéster y fibra de vidrio, tornillería electrogalvanizada, cuerdas de polipropileno con alma de acero, barras de plástico extrusionado, tableros de polietileno, presas de resina con tratamiento antidesgaste, según planos.	1				1,000	
						Total:	1,000
7.14 DC001211	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M01 Foca o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida	1				1,000	
						Total:	1,000
7.15 DC001212	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M03 Avión o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando un avión, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.	1				1,000	
						Total:	1,000
7.16 DC001213	UD Suministro y colocación de balancín infantil de madera modelo Isaba IS-4S09 o similar, de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 7.50 x 3.50 m con una altura máxima de ascenso de 0.97 m, compuesto de 1 tronco de 0.14 m de diámetro, 2 Neumáticos y 2 ejes centrales, según planos.	1				1,000	
						Total:	1,000
7.17 DC001214	UD Suministro y colocación de elemento trepador para juego infantil modelo tratada en autoclave, herraje electrogalvanizado y presas de resina con tratamiento antidesgaste, con una superficie del conjunto de 3.45 x 1.74 m y una altura total de 2.75 m, para 10 usuarios, según planos.	1				1,000	
						Total:	1,000
7.18 DC001215	UD Suministro y colocación de pista de petanca de madera modelo ISABA IS-10P11 o similar, realizada en madera de pino tratada en autoclave, de dimensiones 12,10 m x 3,10 m, según planos.	3				3,000	
						Total:	3,000

MEDICIÓN N° 7 MOBILIARIO

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.19 DC001216 UD	Suministro y colocación de pista de ping pong de madera de pino tratada en autoclave de la casa Isaba, de dimensiones 2.74 x 1.52 m en planta y 0.76 m de altura, según planos.	3				3,000	
						Total:	3,000
7.20 DC001224 UD	Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada cilíndrica de 14 m. de altura, con cuatro proyectores tipo TNG-400 de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	15				15,000	
						Total:	15,000
7.21 DC001225 UD	Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada, cilíndrica de 7 m. de altura, con una luminaria de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón	45				45,000	
						Total:	45,000
7.22 DC001226 UD	Baliza luminosa modelo IMP-214, rejilla frontal de acero inoxidable y difusor interior de policarbonato coextrusionado con equipo de fluorescencia modelo 2x11 BF, empotrada en muro	150				150,000	
						Total:	150,000

MEDICIÓN N° 8 JARDINERÍA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.1 DC001123	M3 Tierra vegetal ,según especificaciones del P.P.T. colocada y extendida en obra.		28.409,425	0,400		11.363,770	
						Total:	11.363,770
8.2 DC001217	M2 Suministro y colocación de manta orgánica biodegradable de coco modelo Projar de fijavert coco 100% o similar, de 450 g/m2, en rollos de 2,40 x 42,00 m.		6752,460	0,4			
						Total:	2.700,984
8.3 DC001032	UD Palmera dactilera (Phoenix dactylifera), enraizada de 3,50 m de altura, excavación, plantación y primer riego.		22			22,000	
						Total:	22,000
8.4 DC001108	UD Suministro y plantación de Pino Halepensis de 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		71			71,000	
						Total:	71,000
8.5 DC001218	UD Suministro y plantación de eucalipto de 1,50 a 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		68			68,000	
						Total:	68,000
8.6 DC001310	UD Traslado y plantación en vivero de árbol de cualquier especie, incluida excavación, empaquetado de raíces, y transporte.		37			37,000	
						Total:	37,000
8.7 DC001500	UD Suministro y plantación de ceratonia siliqua de 1,20 a 1,50 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		62			62,000	
						Total:	62,000
8.8 DC001501	UD Suministro y plantación de cupressus macrocarpa de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		44			44,000	
						Total:	44,000

MEDICIÓN N° 8 JARDINERÍA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.9 DC001502	UD Suministro y plantación de lagunaria paetersoni de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	21				21,000	
						Total:	21,000
8.10 DC001503	UD Suministro y plantación de pinus pinaster de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	18				18,000	
						Total:	18,000
8.11 DC001504	UD Suministro y plantación de washingtonia filifera de 0,80 a 1,20 m. de altura y 40cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	228				228,000	
						Total:	288,000
8.12 DC001505	UD Suministro y plantación de chamaerops humilis de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	21				21,000	
						Total:	21,000
8.13 DC001506	UD Suministro y plantación de atriplex halimus de 0,30 a 0,60 de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido	1.694				1.694,000	
						Total:	1.694,000
8.14 DC001507	UD Suministro y plantación de chritmethum maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido.	1.525				1525,000	
						Total:	1525,000
8.15 DC001508	UD Suministro y plantación de juniperus communis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	515				515,000	
						Total:	515,000
8.16 DC001509	UD Suministro y plantación de myoporom tenuifolium de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	133				133,000	
						Total:	133,000

MEDICIÓN N° 8 JARDINERÍA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.17 DC001510	UD Suministro y plantación de myrtus communis de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		775				775,000	
						Total:	775,000
8.18 DC001511	UD Suministro y plantación de pistacia lentiscus de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		1.943				1943,000	
						Total:	1943,000
8.19 DC001512	UD Suministro y plantación de pittosporum tobira de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		405				405,000	
						Total:	405,000
8.20 DC001513	UD Suministro y plantación de rosmarinus officinalis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		893				893,000	
						Total:	893,000
8.21 DC001514	UD Suministro y plantación de tamarix gallica de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		882				882,000	
						Total:	882,000
8.22 DC001515	UD Suministro y plantación de asteriscus maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		1.850				1.580,000	
						Total:	1.580,000
8.23 DC001516	UD Suministro y plantación de santolina chamaecyparrus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		2.246				2.246,000	
						Total:	2.246,000
8.24 DC001517	UD Suministro y plantación de agave americana de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.						
		67				67,000	
						Total:	67,000

MEDICIÓN N° 8 JARDINERÍA

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.25 DC001518	UD Suministro y plantación de lampranthus coccineus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	740				740,000	
						Total:	740,000
8.26 DC001519	UD Suministro y plantación de sedum sexangulari de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra.	740				740,000	
						Total:	740,000
8.27 DC001520	UD Suministro y plantación de portulaca de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra	765				765,000	
						Total:	765,000

MEDICIÓN N° 9 SEGURIDAD Y SALUD

	Comentario	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
9.1 DC001223	PA						
	Aplicación del estudio de seguridad y salud						
						Total:	1

Cuadro de Precios Nº 1

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
1 DEMOLICIONES			
1.1	M3 Demolición de pared de mampostería y posterior transporte a vertedero.	30,75	TREINTA EUROS CON SETENTA Y
1.2	M Desmontaje de valla metálica y transporte a vertedero.	2,48	DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	M3 Demolición de hormigón armado, incluido carga y transporte de escombros a vertedero.	41,22	CUARENTA Y UN EUROS CON
1.4	M3 Desmontaje de escollera existente, incluso carga sobre camión.	9,90	NUEVE EUROS CON NOVENTA
1.5	M2 Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido.	14,13	CATORCE EUROS CON TRECE
1.6	M2 Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido	30,99	TREINTA EUROS CON NOVENTA Y
1.7	M2 Demolición de calzada de pavimento asfáltico, corte con disco en los enlaces de otros existentes, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero	3,62	TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.8	M Demolición de barrera de seguridad flexible y demolición de los anclajes clavados en tierra, situados cada 4 m, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.	6,76	SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS
1.9	M Desmontaje de barandilla metálica con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.	10,39	DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.10	M2 Demolición de pavimento de panot colocado sobre hormigón, de hasta 10 cm de espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	6,53	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y
1.11	M Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	3,14	TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.1	M3 Excavación en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero.	3,48	TRES EUROS CON CUARENTA Y
2.2	M3 Excavación en roca con martillo rompedor, carga sobre camión y transporte a vertedero.	25,48	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3	T Escollera con bloques de piedra de 2.000 a 3.000 kg, colocada según perfiles e incluyendo el transporte	17,31	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
2.4	T Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	16,46	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.5	M2 Desbroce de terreno y posterior transporte del mismo a vertedero.	0,56	CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.6	M3 Terraplén con tierras de la propia excavación extendido en tongadas de 30 cm., como máximo, regado y compactación del material hasta el 98% del PM.	5,63	CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
3 PAVIMENTACIÓN			
3.1	M2 Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.15 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, peinado superficialmente.	17,91	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA
3.2	M2 Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.20 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, sin acabar superficialmente.	21,49	VEINTIUN EUROS CON CUARENTA
3.3	M2 Suministro, colocación y extendido de lecho de arena cribada tipo Bagur de 15 cm de espesor, sobre capa de base de 20 cm de gravas, sobre el terreno compactado.	7,67	SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.4	M3 Base de zahorra artificial, extendida y compactada al 98% del ensayo P.M.	9,84	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.5	M2 Pavimento de sauló de 0.15 m. de espesor, colocado y compactado con pisón estático.	3,32	TRES EUROS CON TREINTA Y DOS
3.6	M2 Piedra natural caliza de Ulldecona, flameada, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	45,75	CUARENTA Y CINCO EUROS CON
3.7	M2 Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardado fino, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	45,75	CUARENTA Y CINCO EUROS CON
3.8	M2 Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardado fino, en baldosas de 60x40, de 8 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	50,94	CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.9	M2 Suministro y extendido de pavimento flexible asfáltico constituido por capa de rodadura de 4 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 y base de m. b. c. de 6 cm de espesor tipo S-20, incluso riegos de imprimación y adherencia.	9,89	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y
3.10	M2 Pavimento de adoquín vibromoldeado tipo Escofet Checker Block de dimensiones 610x610x100 mm, incluso colocación sobre capa de arena compactada de 5 cm, y relleno de los huecos existentes con tierra fértil para su posterior siembra	54,22	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.11	M Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardada, en bordillo de 150x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	27,40	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
3.12	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 200x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	36,50	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.13	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 400x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	73,00	SETENTA Y TRES EUROS
3.14	M Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm. incluso una capa 10 cm. de hormigón.	18,22	DIECIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.15	M Suministro y colocación de pletina rectangular metálica de acero corten de dimensiones 200 x 1.000 mm y 10 mm de espesor para separación de pavimentos y/o formación de alcorques.	16,75	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y
3.16	M3 Hormigón en masa HM-15 de resistencia característica 15 N/mm ² , en capa de espesor 10 cm para configuración de base de acera.	64,09	SESENTA Y CUATRO EUROS CON
3.17	M Vado para vehículos formado por dos piezas laterales especiales y piezas centrales de 25x37 cm, colocadas sobre base de hormigón HM-20/P/40/I y rejuntadas con mortero de cemento portland 1:4.	80,62	OCHENTA EUROS CON SESENTA Y
3.18	M Rigola de 20 cm de anchura con piezas de mortero de cemento de color blanco, de 20x20x4 cm colocadas con mortero de cemento 1:4 elaborado en obra con hormigonera de 165 l.	6,86	SEIS EUROS CON OCHENTA Y
3.19	M2 Acera de piezas de panot de mortero de cemento color gris 20x20x2,5 cm, colocadas con mortero de cemento portland y lechada de cemento portland sobre base de hormigón construida previamente.	18,00	DIECIOCHO EUROS
4 MUROS DE CONTENCIÓN			
4.1	M3 Hormigón HA-30/P/20/IIIb, para muros.	78,18	SETENTA Y OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.2	M2 Capa de nivelación y limpieza realizada con hormigón tipo H-150 de un espesor de 10 cm.	6,58	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y
4.3	M2 Encofrado y desencofrado en paramento no visto.	23,32	VEINTITRES EUROS CON TREINTA
4.4	KG Acero B500S de límite elástico 5100KP/cm ² en barras corrugadas, manipulado en taller y elaborado en obra.	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.5	M3 Muro de mampostería de piedra caliza de Uldecona, a dos cara vista rejuntada y llagueada.	192,84	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO
4.6	M Pilote prefabricado de D=30 tipo CPP de hormigón HA-30/P/20/IIIa, incluido transporte y pilotage.	36,66	CÉNTIMOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.7	M2 Forrado de muro con mampostería de piedra de Uldecona de grosor medio 20 cm, totalmente acabado.	50,85	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
4.8	M3 Formación de base de estabilización para solera de muro de contención, mediante la colocación de escollera de piedra natural de 200 kg, con huecos rejuntados con hormigón en masa pobre.	26,50	VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.9	M Tubo ranurado de PVC de diámetro nominal 100 mm para formación de mechina de drenaje en muro, incluso rejilla metálica en trasdós del muro de filtraje de partículas, totalmente colocado según planos. 5 ESTRUCTURAS DE MADERA	6,19	SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
5.1	M Valla de 100 cm de altura con viga de madera de coronación de 50x100 mm, montantes cada 100 cm de 100x100 mm de sección y tabla de 33x190 mm construida en obra, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente acabada según planos.	43,74	CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2	U Cancela en madera de pino de Flandes de doble batiente con dos hojas de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos, con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, anclada a vigas macizas de madera de sección 200x200 mm a ambos lados, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	457,99	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3	U Cancela en madera de pino de Flandes de una hoja de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, ancladas en los extremos a dos vigas macizas verticales de 200x200 mm de sección, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	295,86	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4	M Barandilla de 50 cm de altura constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	20,32	VEINTE EUROS CON TREINTA Y
5.5	M Barandilla de 100 cm de altura, constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, tablas de 33x190 mm y con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	31,11	TREINTA Y UN EUROS CON ONCE
5.6	M2 Suministro y colocación de pavimento de madera en pino de Flandes, incluyendo la parte proporcional de elementos de sujeción y anclaje en acero inoxidable, totalmente acabada.	109,15	CIENTO NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
5.7	M2 Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm fijadas con puntas galvanizadas de 62 mm.	100,63	CIEEN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS TRES CIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE
5.8	M2 Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm, articulada y reforzada.	387,49	
5.9	M2 Suministro y colocación de tarima sobreelevada de pino de Flandes sobre estructura realizada con vigas de madera de 300x150 cm, correas de 300x100 cm y rollizos torneados de pino de Flandes, incluida la cimentación de la misma con hormigón armado, totalmente acabada.	164,70	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
6 REGENERACIÓN COSTERA			
6.1	T Formación de escollera con bloques de piedra de 6 toneladas, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	18,49	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2	T Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	16,46	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA
6.3	M3 Suministro y colocación de gravas con granulometría comprendida entre los 6 y los 24 mm, incluyendo el transporte.	17,19	DIECISIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7 MOBILIARIO			
7.1	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit banco o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 1.640 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	852,47	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE
7.2	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit cubo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 510 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	514,63	QUINIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit respaldo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 335 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	462,10	CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.4	UD Suministro y colocación de papelera cilíndrica de acero corten modelo Escofet Morella bin o similar, acabado oxidado y barnizado, de 35 cm de diámetro y 50 l de capacidad y 35 kg de peso, soportado por columna de sección T .	551,77	QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
7.5	UD Suministro y colocación de piona modelo Fundició Dúctil Benito "extraíble" o similar, de hierro con base de acero galvanizado de 1.000 mm de altura y sección cuadrada de 70 mm de lado, con base empotrable extraíble.	169,38	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.6	UD Suministro y colocación de piona de fundición modelo Fundició dúctil Benito Norai o similar, con acabado pintado negro antióxido.	67,52	SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.7	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.	2.115,66	DOS MIL CIENTO QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.8	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	1.703,66	MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.9	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.	1.739,71	MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.10	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	1.327,71	MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.11	UD Suministro y colocación de aparcabicicletas de madera modelo Isaba IS-6B09 o similar, de pino tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 2500 mm de longitud, 800 de anchura y 400 de altura máxima, según planos.	476,73	CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES
7.12	UD Suministro y colocación de tobogán infantil modelo Isaba IS-1P05 mini o similar compuesto de 1 Torre de 0.95 m de altura de suelo con plataforma y juegos, 1 Escalera de peldaño redondo con protecciones laterales en paneles de colores, 1 Techo de 4 aguas de poliéster y fibra de vidrio, 1 Juego de peces, banco y mostrador, 1 Tobogán de poliéster y fibra de vidrio y paneles de colores, cuyos materiales son madera de pino tratada en autoclave, tableros fenólicos marinos con lacado especial para exteriores, tobogán y techo de poliéster y fibra de vidrio y tornillería electrogalvanizada, según planos.	2.806,08	DOS MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.13	UD Suministro y colocación de conjunto multijuego infantil modelo Isaba IS-2P11ST Parque Miramar sin techo o similar, compuesto de 1 torre de 1.68 m, 1 torre de 0.93 m, 1 mostrador con banco, 1 tobogán de 3.85 m de longitud, 1 escalera entre torres, 1 rampa de cuerdas, 1 malla de cuerdas y 1 rocódromo, cuyos materiales son madera tratada en autoclave, tobogán de poliéster y fibra de vidrio, tornillería electrogalvanizada, cuerdas de polipropileno con alma	5.102,60	CINCO MIL CIENTO DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
7.14	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M01 Foca o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.	755,83	SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.15	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M03 Avión o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando un avión, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.	755,83	SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.16	UD Suministro y colocación de balancín infantil de madera modelo Isaba IS-4S09 o similar, de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 7.50 x 3.50 m con una altura máxima de ascenso de 0.97 m, compuesto de 1 tronco de 0.14 m de diámetro, 2 Neumáticos y 2 ejes centrales, según planos.	642,96	SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.17	UD Suministro y colocación de elemento trepador para juego infantil modelo Isaba IS-5S09 Rocódromo o similar, de madera tratada en autoclave, herraje electrogalvanizado y presas de resina con tratamiento antidesgaste, con una superficie del conjunto de 3.45 x 1.74 m y una altura total de 2.75 m, para 10 usuarios, según planos.	3.858,61	TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.18	UD Suministro y colocación de pista de petanca de madera modelo ISABA IS-10P11 o similar, realizada en madera de pino tratada en autoclave, de dimensiones 12,10 m x 3,10 m, según planos.	1.068,35	MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.19	UD Suministro y colocación de pista de ping pong de madera de pino tratada en autoclave de la casa Isaba, de dimensiones 2.74 x 1.52 m en planta y 0.76 m de altura, según planos.	2.615,95	DOS MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.20	UD Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada, cilíndrica de 7 m. de altura, con una luminaria de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	1.152,08	MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
7.21	UD Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada cilíndrica de 14 m. de altura, con cuatro proyectores tipo TNG-400 de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	5.215,84	CINCO MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.23	UD Baliza luminosa modelo IMP-214, rejilla frontal de acero inoxidable y difusor interior de policarbonato coextrusionado con equipo de fluorescencia modelo 2x11 BF, empotrada en muro.	335,15	TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
8 JARDINERÍA			
8.1	M3 Tierra vegetal ,según especificaciones del P.P.T. colocada y extendida en obra.	16,32	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y
8.2	M2 Suministro y colocación de manta orgánica biodegradable de coco modelo Projar fijavert coco 100% o similar, de 450 g/m2, en rollos de 2,40 x 42,00 m.	3,41	TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.3	UD Palmera dactilera (Phoenix dactylifera), enraizada de 3,50 m de altura, excavación, plantación y primer riego.	634,27	SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
8.4	UD Suministro y plantación de Pino Halepensis de 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	53,70	CINCUENTA Y TRES EUROS CON
8.5	UD Suministro y plantación de eucalipto de 1,50 a 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	54,68	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.6	UD Traslado y plantación en vivero de árbol de cualquier especie, incluida excavación, empaquetado de raíces, y transporte.	22,04	VEINTIDOS EUROS CON CUATRO
8.7	UD Suministro y plantación de ceratonia siliqua de 1,20 a 1,50 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	294,28	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO
8.8	UD Suministro y plantación de cupressus macrocarpa de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	53,92	CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.9	UD Suministro y plantación de lagunaria paetersoni de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	67,04	SESENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
8.10	UD Suministro y plantación de pinus pinaster de 1,50 a 2,0 0m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	53,70	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.11	UD Suministro y plantación de washingtonia filifera de 0,80 a 1,20 m. de altura y 40 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	106,51	CIENTO SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.12	UD Suministro y plantación de chamaerops humilis de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	163,67	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.13	UD Suministro y plantación de atriplex halimus de 0,30 a 0,60 de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido	13,04	TRECE EUROS CON CUATRO
8.14	UD Suministro y plantación de chritmethum maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido.	14,16	CATORCE EUROS CON DIECISEIS
8.15	UD Suministro y plantación de juniperus communis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	16,45	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.16	UD Suministro y plantación de myoporum tenuifolium de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	15,75	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.17	UD Suministro y plantación de myrtus communis de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	13,14	TRECE EUROS CON CATORCE
8.18	UD Suministro y plantación de pistacia lentiscus de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	12,99	DOCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.19	UD Suministro y plantación de pittosporum tobira de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	14,14	CATORCE EUROS CON CATORCE
8.20	UD Suministro y plantación de rosmarinus officinalis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	13,83	TRECE EUROS CON OCHENTA Y
8.21	UD Suministro y plantación de tamarix gallica de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	14,03	CATORCE EUROS CON TRES
8.22	UD Suministro y plantación de asteriscus maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	14,30	CATORCE EUROS CON TREINTA
8.23	UD Suministro y plantación de santolina chamaecyparrus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	13,98	TRECE EUROS CON NOVENTA Y
8.24	UD Suministro y plantación de agave americana de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	40,92	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (euros)	EN LETRA (euros)
8.24	UD Suministro y plantación de agave americana de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	40,92	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.25	UD Suministro y plantación de lampranthus coccineus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	19,33	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.26	UD Suministro y plantación de sedum sexangulari de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	17,90	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA
8.27	UD Suministro y plantación de portulaca de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	14,60	CATORCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
9.1	PA Aplicación del estudio de seguridad y salud	55.943,05	CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

El autor del proyecto

Francesc Pardo Bosch

Reus, Junio de 2009

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
	1 DEMOLICIONES		
1.1	M3 Demolición de pared de mampostería y posterior transporte a vertedero.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,70	
	<i>Maquinaria</i>	29,15	
	<i>Resto de Obra</i>	0,90	30,75
1.2	M Desmontaje de valla metálica y transporte a vertedero.		
	<i>Mano de Obra</i>	1,10	
	<i>Maquinaria</i>	1,31	
	<i>Resto de Obra</i>	0,07	2,48
1.3	M3 Demolición de hormigón armado, incluido carga y transporte de escombros a vertedero.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,11	
	<i>Maquinaria</i>	39,91	
	<i>Resto de Obra</i>	1,20	41,22
1.4	M3 Desmontaje de escollera existente, incluso carga		
	<i>Mano de Obra</i>	0,08	
	<i>Maquinaria</i>	9,53	
	<i>Resto de Obra</i>	0,29	9,90
1.5	M2 Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de		
	<i>Mano de Obra</i>	1,10	
	<i>Maquinaria</i>	11,82	
	<i>Materiales</i>	0,80	
	<i>Resto de Obra</i>	0,41	14,13
1.6	M2 Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de		
	<i>Mano de Obra</i>	2,76	
	<i>Maquinaria</i>	25,65	
	<i>Materiales</i>	1,68	
	<i>Resto de Obra</i>	0,90	30,99
1.7	M2 Demolición de calzada de pavimento asfáltico, corte con disco en los enlaces de otros existentes, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero		
	<i>Mano de Obra</i>	0,55	
	<i>Maquinaria</i>	2,83	
	<i>Materiales</i>	0,13	
	<i>Resto de Obra</i>	0,11	3,62

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
1.8	M Demolición de barrera de seguridad flexible y demolición de los anclajes clavados en tierra, situados cada 4 m, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	2,45 4,11 0,20	6,76
1.9	M Desmontaje de barandilla metálica con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	7,99 2,10 0,30	10,39
1.10	M2 Demolición de pavimento de panot colocado sobre hormigón, de hasta 10 cm de espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero. <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	6,34 0,19	6,53
1.11	M Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero. <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	3,05 0,09	3,14
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.1	M3 Excavación en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	0,07 3,31 0,10	3,48
2.2	M3 Excavación en roca con martillo rompedor, carga sobre camión y transporte a vertedero. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	0,76 23,98 0,74	25,48

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
2.4	T Escollera con bloques de piedra de 2.000 a 3.000 kg, colocada según perfiles e incluyendo el transporte <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	0,69 4,57 11,55 0,50	17,31
2.5	T Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	0,55 3,88 11,55 0,48	16,46
2.6	M2 Desbroce de terreno y posterior transporte del mismo <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	0,54 0,02	0,56
2.7	M3 Terraplén con tierras de la propia excavación extendido en tongadas de 30 cm., como máximo, regado y compactación del material hasta el 98% del PM. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i>	0,49 4,98 0,16	5,63
3 PAVIMENTACIÓN			
3.1	M2 Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.15 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,36 0,85 14,18 0,52	17,91

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
3.2	M2 Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.20 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, sin acabar superficialmente.		
	<i>Mano de Obra</i>	1,87	
	<i>Maquinaria</i>	0,85	
	<i>Materiales</i>	18,14	
	<i>Resto de Obra</i>	0,63	21,49
3.3	M2 Suministro, colocación y extendido de lecho de arena cribada tipo Bagur de 15 cm de espesor, sobre capa de base de 20 cm de gravas, sobre el terreno compactado.		
	<i>Mano de Obra</i>	4,41	
	<i>Materiales</i>	3,04	
	<i>Resto de Obra</i>	0,22	7,67
3.4	M3 Base de zahorra artificial, extendida y compactada al 98% del ensayo P.M.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,10	
	<i>Maquinaria</i>	2,25	
	<i>Materiales</i>	7,20	
	<i>Resto de Obra</i>	0,29	9,84
3.5	M2 Pavimento de sauló de 0.15 m. de espesor, colocado y compactado con pisón estático.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,13	
	<i>Maquinaria</i>	1,90	
	<i>Materiales</i>	1,19	
	<i>Resto de Obra</i>	0,10	3,32
3.6	M2 Piedra natural caliza de Uldecona, flameada, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		
	<i>Mano de Obra</i>	8,83	
	<i>Maquinaria</i>	1,46	
	<i>Materiales</i>	34,13	
	<i>Resto de Obra</i>	1,33	45,75
3.7	M2 Piedra natural caliza de Uldecona, abujardado fino, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.		
	<i>Mano de Obra</i>	8,83	
	<i>Maquinaria</i>	1,46	
	<i>Materiales</i>	34,13	
	<i>Resto de Obra</i>	1,33	45,75

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
3.8	M2 Piedra natural caliza de Uldecona, abujardado fino, en baldosas de 60x40, de 8 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	8,83 1,46 39,17 1,48	50,94
3.9	M2 Suministro y extendido de pavimento flexible asfáltico constituido por capa de rodadura de 4 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 y base de m. b. c. de 6 cm de espesor tipo S-20, incluso riegos de imprimación y adherencia. <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	0,27 0,75 8,58 0,29	9,89
3.10	M2 Pavimento de adoquín vibromoldeado tipo Escofet Checker Block de dimensiones 610x610x100 mm, incluso colocación sobre capa de arena compactada de 5 cm, y relleno de los huecos existentes con tierra fértil para su posterior siembra <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	18,56 34,08 1,58	54,22
3.11	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 150x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	5,89 20,71 0,80	27,40
3.12	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 200x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	5,89 29,55 1,06	36,50
3.13	M Piedra natural caliza de Uldecona, abujardada, en bordillo de 400x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	5,89 64,98 2,13	73,00

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
3.14	M Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm. incluso una capa 10 cm.		
	<i>Mano de Obra</i>	8,60	
	<i>Materiales</i>	9,09	
	<i>Resto de Obra</i>	0,53	18,22
3.15	M Suministro y colocación de pletina rectangular metálica de acero corten de dimensiones 200 x 1.000 mm y 10 mm de espesor para separación de pavimentos y/o formación de alcorques.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,25	
	<i>Materiales</i>	16,01	
	<i>Resto de Obra</i>	0,49	16,75
3.16	M3 Hormigón en masa HM-15 de resistencia característica 15 N/mm2, en capa de espesor 10 cm para configuración de base de acera.		
	<i>Mano de Obra</i>	5,38	
	<i>Maquinaria</i>	0,48	
	<i>Materiales</i>	56,36	
	<i>Resto de Obra</i>	1,87	64,09
3.17	M Vado para vehículos formado por dos piezas laterales especiales y piezas centrales de 25x37 cm, colocadas sobre base de hormigón HM-20/P/40/I y rejuntadas con mortero de cemento portland 1:4.		
	<i>Mano de Obra</i>	8,40	
	<i>Materiales</i>	69,87	
	<i>Resto de Obra</i>	2,35	80,62
3.18	M Rigola de 20 cm de anchura con piezas de mortero de cemento de color blanco, de 20x20x4 cm colocadas con mortero de cemento 1:4 elaborado en obra con hormigonera de 165 l.		
	<i>Mano de Obra</i>	3,31	
	<i>Materiales</i>	3,35	
	<i>Resto de Obra</i>	0,20	6,86
3.19	M2 Acera de piezas de panot de mortero de cemento color gris 20x20x2,5 cm, colocadas con mortero de cemento portland y lechada de cemento portland sobre base de hormigón construida previamente.		
	<i>Mano de Obra</i>	9,93	
	<i>Materiales</i>	7,55	
	<i>Resto de Obra</i>	0,52	18,00

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
	4 MUROS DE CONTENCIÓN		
4.1	M3 Hormigón HA-30/P/20/IIIb, para muros.		
	<i>Mano de Obra</i>	9,99	
	<i>Maquinaria</i>	5,54	
	<i>Materiales</i>	60,37	
	<i>Resto de Obra</i>	2,28	78,18
4.2	M2 Capa de nivelación y limpieza realizada con hormigón tipo H-150 de un espesor de 10 cm.		
	<i>Mano de Obra</i>	1,18	
	<i>Maquinaria</i>	0,06	
	<i>Materiales</i>	5,15	
	<i>Resto de Obra</i>	0,19	6,58
4.3	M2 Encofrado y desencofrado en paramento no visto.		
	<i>Mano de Obra</i>	6,62	
	<i>Maquinaria</i>	7,67	
	<i>Materiales</i>	8,35	
	<i>Resto de Obra</i>	0,68	23,32
4.4	KG Acero B500S de límite elástico 5100KP/cm2 en barras corrugadas, manipulado en taller		
	<i>Mano de Obra</i>		
	<i>Materiales</i>	0,26	
	<i>Resto de Obra</i>	0,59	
		0,03	0,88
4.5	M3 Muro de mampostería de piedra caliza de Uldecona, a dos cara vista rejuntada y llagueada.		
	<i>Mano de Obra</i>	154,50	
	<i>Materiales</i>	32,72	
	<i>Resto de Obra</i>	5,62	192,84
4.6	M Pilote prefabricado de D=30 tipo CPP de hormigón HA-30/P/20/IIIa, incluido transporte y pilotage.		
	<i>Mano de Obra</i>	4,15	
	<i>Maquinaria</i>	5,23	
	<i>Materiales</i>	26,21	
	<i>Resto de Obra</i>	1,07	36,66
4.7	M2 Forrado de muro con mamposteria de piedra de Uldecona de grosor medio 20 cm, totalmente acabado.		
	<i>Mano de Obra</i>	39,71	
	<i>Materiales</i>	9,66	
	<i>Resto de Obra</i>	1,48	50,85

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
4.8	M3 Relleno y compactación de trasdós de muro, con material granular adecuado, en tongadas de 30 cm., como máximo, utilizando pisón vibrante y compactación		
	<i>Mano de Obra</i>	1,20	
	<i>Maquinaria</i>	1,54	
	<i>Materiales</i>	8,18	
	<i>Resto de Obra</i>	0,33	11,25
4.9	M3 Formación de base de estabilización para solera de muro de contención, mediante la colocación de escollera de piedra natural de 200 kg, con huecos rejuntados con hormigón en masa pobre.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,11	
	<i>Maquinaria</i>	2,62	
	<i>Materiales</i>	23,00	
	<i>Resto de Obra</i>	0,77	26,50
4.10	M Tubo ranurado de PVC de diámetro nominal 100 mm para formación de mechnal de drenaje en muro, incluso rejilla metálica en trasdós del muro de filtraje de partículas, totalmente colocado según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	1,79	
	<i>Materiales</i>	4,22	
	<i>Resto de Obra</i>	0,18	6,19
5 ESTRUCTURAS DE MADERA			
5.1	M Valla de 100 cm de altura con viga de madera de coronación de 50x100 mm, montantes cada 100 cm de 100x100 mm de sección y tabla de 33x190 mm construida en obra, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente acabada		
	<i>Mano de Obra</i>	8,10	
	<i>Materiales</i>	34,37	
	<i>Resto de Obra</i>	1,27	43,74
5.2	batiente con dos hojas de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos, con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, anclada a vigas macizas de madera de sección 200x200 mm a ambos lados, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada		
	<i>Mano de Obra</i>		
	<i>Materiales</i>	155,76	
	<i>Resto de Obra</i>	288,89	
		13,34	457,99

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
5.3	U Cancela en madera de pino de Flandes de una hoja de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, ancladas en los extremos a dos vigas macizas verticales de 200x200 mm de sección, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	77,88	
	<i>Materiales</i>	209,36	
	<i>Resto de Obra</i>	8,62	295,86
5.4	M Barandilla de 50 cm de altura constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	8,10	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	9,52	
	<i>Resto de Obra</i>	0,59	20,32
5.5	M Barandilla de 100 cm de altura, constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, tablas de 33x190 mm y con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	8,10	
	<i>Maquinaria</i>	2,11	
	<i>Materiales</i>	19,99	
	<i>Resto de Obra</i>	0,91	31,11
5.6	M2 Suministro y colocación de pavimento de madera en pino de Flandes, incluyendo la parte proporcional de elementos de sujeción y anclaje en acero inoxidable, totalmente acabada.		
	<i>Mano de Obra</i>	49,96	
	<i>Materiales</i>	56,01	
	<i>Resto de Obra</i>	3,18	109,15

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
5.7	M2 Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm fijadas con puntas galvanizadas de 62 mm. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	 0,55 97,15 2,93	 100,63
5.8	M2 Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm, articulada y reforzada. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	 0,55 375,65 11,29	 387,49
5.9	M2 Suministro y colocación de tarima sobreelevada de pino de Flandes sobre estructura realizada con vigas de madera de 300x150 cm, correas de 300x100 cm y rollizos torneados de pino de Flandes, incluida la cimentación de la misma con hormigón armado, totalmente acabada. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	 0,55 159,35 4,80	 164,70
6 REGENERACIÓN			
6.1	T Formación de escollera con bloques de piedra de 6 toneladas, colocada según perfiles, incluyendo el <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	 0,69 5,71 11,55 0,54	 18,49
6.2	T Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte <i>Mano de Obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	 0,55 3,88 11,55 0,48	 16,46
6.3	M3 Suministro y colocación de gravas con granulometría comprendida entre los 6 y los 24 mm, incluyendo el <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	 0,51 16,68	 17,19

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
	7 MOBILIARIO		
7.1	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit banco o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 1.640 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.		
	<i>Mano de Obra</i>	49,64	
	<i>Materiales</i>	778,00	
	<i>Resto de Obra</i>	24,83	852,47
7.2	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit cubo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 510 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.		
	<i>Mano de Obra</i>	49,64	
	<i>Materiales</i>	450,00	
	<i>Resto de Obra</i>	14,99	514,63
7.3	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit respaldo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 335 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.		
	<i>Mano de Obra</i>	49,64	
	<i>Materiales</i>	399,00	
	<i>Resto de Obra</i>	13,46	462,10
7.4	UD Suministro y colocación de papelera cilíndrica de acero corten modelo Escofet Morella bin o similar, acabado oxidado y barnizado, de 35 cm de diámetro y 50 l de capacidad y 35 kg de peso, soportado por columna		
	<i>Mano de Obra</i>	20,70	
	<i>Materiales</i>	515,00	
	<i>Resto de Obra</i>	16,07	551,77
7.5	UD Suministro y colocación de piona modelo Fundició Dúctil Benito "extraíble" o similar, de hierro con base de acero galvanizado de 1.000 mm de altura y sección cuadrada de 70 mm de lado, con base empotrable		
	<i>Mano de Obra</i>	27,60	
	<i>Materiales</i>	136,85	
	<i>Resto de Obra</i>	4,93	169,38
7.6	UD Suministro y colocación de piona de fundición modelo Fundició dúctil Benito Norai o similar, con acabado pintado negro antióxido.		
	<i>Mano de Obra</i>	13,80	
	<i>Materiales</i>	51,75	
	<i>Resto de Obra</i>	1,97	67,52

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
7.7	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave		
	<i>Mano de Obra</i>	46,86	
	<i>Maquinaria</i>	42,18	
	<i>Materiales</i>	1.965,00	
	<i>Resto de Obra</i>	61,62	2.115,66
7.8	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores.		
	<i>Mano de Obra</i>	46,86	
	<i>Maquinaria</i>	42,18	
	<i>Materiales</i>	1.565,00	
	<i>Resto de Obra</i>	49,62	1.703,66
7.9	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave		
	<i>Mano de Obra</i>	46,86	
	<i>Maquinaria</i>	42,18	
	<i>Materiales</i>	1.600,00	
	<i>Resto de Obra</i>	50,67	1.739,71
7.10	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso		
	<i>Mano de Obra</i>	46,86	
	<i>Maquinaria</i>	42,18	
	<i>Materiales</i>	1.200,00	
	<i>Resto de Obra</i>	38,67	1.327,71
7.11	UD Suministro y colocación de aparcabicicletas de madera modelo Isaba IS-6B09 o similar, de pino tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 2500 mm de longitud, 800 de anchura y 400 de altura máxima,		
	<i>Mano de Obra</i>	35,84	
	<i>Materiales</i>	427,00	
	<i>Resto de Obra</i>	13,89	476,73

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
7.12	UD Suministro y colocación de tobogán infantil modelo Isaba IS-1P05 mini o similar compuesto de 1 Torre de 0.95 m de altura de suelo con plataforma y juegos, 1 Escalera de peldaño redondo con protecciones laterales en paneles de colores, 1 Techo de 4 aguas de poliéster y fibra de vidrio, 1 Juego de peces, banco y mostrador, 1 Tobogán de poliéster y fibra de vidrio y paneles de colores, cuyos materiales son madera de pino tratada en autoclave, tableros fenólicos marinos con lacado especial para exteriores, tobogán y techo de poliéster y fibra de vidrio y tornillería electrogalvanizada, según planos		
	<i>Mano de Obra</i>	41,35	
	<i>Materiales</i>	2.683,00	
	<i>Resto de Obra</i>	81,73	2.806,08
7.13	UD Suministro y colocación de conjunto multijuego infantil modelo Isaba IS-2P11ST Parque Miramar sin techo o similar, compuesto de 1 torre de 1.68 m, 1 torre de 0.93 m, 1 mostrador con banco, 1 tobogán de 3.85 m de longitud, 1 escalera entre torres, 1 rampa de cuerdas, 1 malla de cuerdas y 1 rocódromo, cuyos materiales son madera tratada en autoclave, tobogán de poliéster y fibra de vidrio, tornillería electrogalvanizada, cuerdas de polipropileno con alma de acero, barras de plástico extrusionado, tableros de polietileno, presas de resina con tratamiento antidesgaste, según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	153,98	
	<i>Materiales</i>	4.800,00	
	<i>Resto de Obra</i>	148,62	5.102,60
7.14	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M01 Foca o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.		
	<i>Mano de Obra</i>	24,82	
	<i>Materiales</i>	709,00	
	<i>Resto de Obra</i>	22,01	755,83
7.15	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M03 Avión o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando un avión, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida.		
	<i>Mano de Obra</i>	24,82	
	<i>Materiales</i>	709,00	
	<i>Resto de Obra</i>	22,01	755,83

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
7.16	UD Suministro y colocación de balancín infantil de madera modelo Isaba IS-4S09 o similar, de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 7.50 x 3.50 m con una altura máxima de ascenso de 0.97 m, compuesto de 1 tronco de 0.14 m de diámetro, 2 Neumáticos y 2 ejes centrales, según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	37,23	
	<i>Materiales</i>	587,00	
	<i>Resto de Obra</i>	18,73	642,96
7.17	UD Suministro y colocación de elemento trepador para juego infantil modelo Isaba IS-5S09 Rocódromo o similar, de madera tratada en autoclave, herraje electrogalvanizado y presas de resina con tratamiento antidesgaste, con una superficie del conjunto de 3.45 x 1.74 m y una altura total de 2.75 m, para 10 usuarios		
	<i>Mano de Obra</i>	114,22	
	<i>Materiales</i>	3.632,00	
	<i>Resto de Obra</i>	112,39	3.858,61
7.18	UD Suministro y colocación de pista de petanca de madera modelo ISABA IS-10P11 o similar, realizada en madera de pino tratada en autoclave, de dimensiones 12,10 m x 3,10 m, según planos.		
	<i>Mano de Obra</i>	37,23	
	<i>Materiales</i>	1.000,00	
	<i>Resto de Obra</i>	31,12	1.068,35
7.19	UD Suministro y colocación de pista de ping pong de madera de pino tratada en autoclave de la casa Isaba, de dimensiones 2.74 x 1.52 m en planta y 0.76 m de altura,		
	<i>Mano de Obra</i>	39,76	
	<i>Materiales</i>	2.500,00	
	<i>Resto de Obra</i>	76,19	2.615,95
7.20	UD Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada cilíndrica de 14 m. de altura, con cuatro proyectores tipo TNG-400 de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.		
	<i>Mano de Obra</i>	51,50	
	<i>Maquinaria</i>	1,27	
	<i>Materiales</i>	5.011,15	
	<i>Resto de Obra</i>	151,92	5.215,84
7.21	UD Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada, cilíndrica de 7 m. de altura, con una luminaria de VSAP de 150 W, incluso cimentación de		
	<i>Mano de Obra</i>	51,50	
	<i>Maquinaria</i>	1,27	
	<i>Materiales</i>	1.065,75	
	<i>Resto de Obra</i>	33,56	1.152,08

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
7.22	UD Baliza luminosa modelo IMP-214, rejilla frontal de acero inoxidable y difusor interior de policarbonato coextrusionado con equipo de fluorescencia modelo 2x11		
	<i>Mano de Obra</i>	30,90	
	<i>Materiales</i>	294,49	
	<i>Resto de Obra</i>	9,76	335,15
	8 JARDINERIA		
8.1	M3 Tierra vegetal ,según especificaciones del P.P.T. colocada y extendida en obra.		
	<i>Mano de Obra</i>	0,44	
	<i>Maquinaria</i>	6,66	
	<i>Materiales</i>	8,74	
	<i>Resto de Obra</i>	0,48	16,32
8.2	M2 Suministro y colocación de manta orgánica biodegradable de coco modelo Projar fijavert coco 100% o similar, de 450 g/m2, en rollos de 2,40 x 42,00 m.		
	<i>Mano de Obra</i>	2,06	
	<i>Materiales</i>	1,25	
	<i>Resto de Obra</i>	0,10	3,41
8.3	UD Palmera dactilera (Phoenix dactylifera), enraizada de 3,50 m de altura, excavación, plantación y primer riego.		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	35,33	
	<i>Materiales</i>	574,40	
	<i>Resto de Obra</i>	18,47	634,27
8.4	UD Suministro y plantación de Pino Halepensis de 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	43,17	
	<i>Resto de Obra</i>	1,56	53,70
8.5	UD Suministro y plantación de eucalipto de 1,50 a 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	44,12	
	<i>Resto de Obra</i>	1,59	54,68
8.6	UD Traslado y plantación en vivero de árbol de cualquier especie, incluida excavación, empaquetado de raíces, y		
	<i>Mano de Obra</i>	18,79	
	<i>Maquinaria</i>	2,61	
	<i>Resto de Obra</i>	0,64	22,04

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
8.7	UD Suministro y plantación de ceratonia siliqua de 1,20 a 1,50 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	276,74	
	<i>Resto de Obra</i>	8,57	294,28
8.8	UD Suministro y plantación de cupressus macrocarpa de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	43,38	
	<i>Resto de Obra</i>	1,57	53,92
8.9	UD Suministro y plantación de lagunaria paetersoni de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	56,12	
	<i>Resto de Obra</i>	1,95	67,04
8.10	UD Suministro y plantación de pinus pinaster de 1,50 a 2,0 0m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.		
	<i>Mano de Obra</i>	6,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	43,17	
	<i>Resto de Obra</i>	1,56	53,70
8.11	UD Suministro y plantación de washingtonia filifera de 0,80 a 1,20 m. de altura y 40 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento		
	<i>Mano de Obra</i>	10,75	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	89,76	
	<i>Resto de Obra</i>	3,10	106,51
8.12	UD Suministro y plantación de chamaerops humilis de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento		
	<i>Mano de Obra</i>	10,75	
	<i>Maquinaria</i>	2,90	
	<i>Materiales</i>	145,25	
	<i>Resto de Obra</i>	4,77	163,67
8.13	UD Suministro y plantación de atriplex halimus de 0,30 a 0,60 de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido		
	<i>Mano de Obra</i>	2,01	
	<i>Materiales</i>	10,65	
	<i>Resto de Obra</i>	0,38	13,04

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
8.14	UD Suministro y plantación de chritmethum maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 11,74 0,41	14,16
8.15	UD Suministro y plantación de juniperus communis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 13,96 0,48	16,45
8.16	UD Suministro y plantación de myoporum tenuifolium de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 13,28 0,46	15,75
8.17	UD Suministro y plantación de myrtus communis de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 10,75 0,38	13,14
8.18	UD Suministro y plantación de pistacia lentiscus de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 10,60 0,38	12,99
8.19	UD Suministro y plantación de pittosporum tobira de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 11,72 0,41	14,14
8.20	UD Suministro y plantación de rosmarinus officinalis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 11,42 0,40	13,83
8.21	UD Suministro y plantación de tamarix gallica de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 11,61 0,41	14,03

Cuadro de Precios Nº 2			
Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (euros)	TOTAL (euros)
8.22	UD Suministro y plantación de asteriscus maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 11,87 0,42	14,30
8.23	UD Suministro y plantación de santolina chamaecyparrus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 11,56 0,41	13,98
8.24	UD Suministro y plantación de agave americana de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 37,72 1,19	40,92
8.25	UD Suministro y plantación de lampranthus coccineus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 16,76 0,56	19,33
8.26	UD Suministro y plantación de sedum sexangulari de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i>	2,01 15,37 0,52	17,90
8.27	UD Suministro y plantación de portulaca de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento. <i>Mano de Obra</i> <i>Materiales</i>	2,01 12,16 0,43	14,60
9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
9.1	PA Aplicación del estudio de seguridad y salud Sin descomposición	55.943,05	55.943,05

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 DEMOLICIONES

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.1 DC001001	M3	Demolición de pared de mampostería y posterior transporte a vertedero.	457,864	30,75	14.079,32
1.2 DC001089	M	Desmontaje de valla metálica y transporte a vertedero.	745,220	2,48	1.848,15
1.3 DC001022	M3	Demolición de hormigón armado, incluido carga y transporte de escombros a vertedero	988,683	41,22	40.753,51
1.4 DC001187	M3	Desmontaje de escollera existente, incluso carga sobre camión.	8.025,000	9,90	79.447,50
1.5 DC001124	M2	Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido.	641,980	14,13	9.071,18
1.6 DC001270	M2	Demolición de edificación de una sola planta incluso carga, transporte a vertedero con inclusión de canon de vertido	245,300	30,99	7.601,85
1.7 DC001271	M2	Demolición de calzada de pavimento asfáltico, corte con disco en los enlaces de otros existentes, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero	6.596,590	3,62	23.879,66
1.8 DC001400	M	Demolición de barrera de seguridad flexible y demolición de los anclajes clavados en tierra, situados cada 4 m, con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.	20,000	6,76	135,20
1.9 DC001401	M	Desmontaje de barandilla metálica con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a vertedero.	60,000	10,39	623,40
1.10 DC001402	M2	Demolición de pavimento de panot colocado sobre hormigón, de hasta 10 cm de espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	171,240	6,53	1.118,20
1.11 DC001403	M	Demolición de bordillo colocado sobre hormigón, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero	601,300	3,14	1.888,08
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 DEMOLICIONES :					180.446,05

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
2.1 DC001030	M3	Excavación en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero.	16.900,000	3,48	58.812,00
2.2 DC001031	M3	Excavación en roca con martillo rompedor, carga sobre camión y transporte a vertedero.	4.608,439	25,48	117.423,03
2.3 DC001012	M3	Excavación en zanja en terreno de tránsito, con medios mecánicos, incluso relleno de la misma, carga sobre camión y transporte a vertedero.	1.533,754	3,48	5.398,8
2.4 DC001236	T	Escollera con bloques de piedra de 2.000 a 3.000 kg, colocada según perfiles e incluyendo el transporte	11.756,652	17,31	203.507,65
2.5 DC001196	T	Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	7.530,138	16,46	123.946,07
2.6 DC001040	M2	Desbroce de terreno y posterior transporte del mismo a vertedero.	11.600,000	0,56	6.496,00
2.7 DC001272	M3	Terraplén con tierras de la propia excavación extendido en tongadas de 30 cm., como máximo, regado y compactación del material hasta el 98% del PM	7.812,150.	5,63	43.982,40
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS :					559.565,96

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
3.1 DC001273	M2	Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.15 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, peinado superficialmente.	7.830,060	17,91	140.236,37
3.2 DC001373	M2	Pavimento de hormigón HA-30/B/20/IIIa de 0.20 cm espesor, con mallazo electrosoldado 100x100x5 mm, sin acabar superficialmente.	2.955,130	21,49	63.505,74
3.3 DC001385	M2	Suministro, colocación y extendido de lecho de arena cribada tipo Bagur de 15 cm de espesor, sobre capa de base de 20 cm de gravas, sobre el terreno compactado.	206,370	7,67	1.582,86
3.4 DC001018	M3	Base de zahorra artificial, extendida y compactada al 98% del ensayo P.M.	5.886,453	9,84	57.922,70
3.5 DC001180	M2	Pavimento de sauló de 0.15 m. de espesor, colocado y compactado con pisón estático.	9.607,353	3,32	31.896,41
3.6 DC001181	M2	Piedra natural caliza de Ulldecona, flameada, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	872,638	45,75	39.923,19
3.7 DC001182	M2	Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardado fino, en bandas de pavimento, de 5 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	2.689,393	45,75	123.039,73
3.8 DC001234	M2	Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardado fino, en baldosas de 60x40, de 8 cm de espesor, sobre capa de 3 cm de mortero, colocada.	1.816,754	50,94	92.545,45
3.9 DC001188	M2	Suministro y extendido de pavimento flexible asfáltico constituido por capa de rodadura de 4 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 y base de m. b. c. de 6 cm de espesor tipo S-20, incluso riegos de imprimación y adherencia.	8.102,340	9,89	80.132,14
3.10 DC001231	M2	Pavimento de adoquín vibromoldeado tipo Escofet Checker Block de dimensiones 610x610x100 mm, incluso colocación sobre capa de arena compactada de 5 cm, y relleno de los huecos existentes con tierra fértil para su posterior siembra	937,380	54,22	50.824,74
3.11 DC001280	M	Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardada, en bordillo de 150x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	6.423,349	27,40	175.999,76
3.12 DC001281	M	Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardada, en bordillo de 200x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	1.155,060	36,50	42.159,69
3.13 DC001282	M	Piedra natural caliza de Ulldecona, abujardada, en bordillo de 400x250x1.000 mm, sobre cimiento de hormigón, colocada.	10,240	73,00	747,52
3.14 DC001088	M	Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 15x25x100 cm. incluso una capa 10 cm. de hormigón.	215,620	18,22	3.928,60
3.15 DC001189	M	Suministro y colocación de pletina rectangular metálica de acero corten de dimensiones 200 x 1.000 mm y 10 mm de espesor para separación de pavimentos y/o formación de alcorques.	159,760	16,75	2.675,98
3.16 DC001326	M3	Hormigón en masa HM-15 de resistencia característica 15 N/mm ² , en capa de espesor 10 cm para configuración de base de acera.	28,290	64,09	1.813,11
3.17 DC001320	M	Vado para vehículos formado por dos piezas laterales especiales y piezas centrales de 25x37 cm, colocadas sobre base de hormigón HM-20/P/40/I y rejuntadas con mortero de cemento portland 1:4.	10,800	80,62	870,70
3.18 DC001321	M	Rigola de 20 cm de anchura con piezas de mortero de cemento de color blanco, de 20x20x4 cm colocadas con mortero de cemento 1:4 elaborado en obra con hormigonera de 165 l.	215,620	6,86	1.479,15

3.19 DC001322	M2 Acera de piezas de panot de mortero de cemento color gris 20x20x2,5 cm, colocadas con mortero de cemento portland y lechada de cemento portland sobre base de hormigón construida previamente.	282,900	18,00	5.092,20
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN				916.376,04

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 MUROS DE CONTENCIÓN

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
4.1 DC001016	M3	Hormigón HA-30/P/20/IIIb, para muros.	1.053,269	78,18	82.344,57
4.2 DC001013	M2	Capa de nivelación y limpieza realizada con hormigón tipo H-150 de un espesor de 10 cm.	916,739	6,58	6.032,14
4.3 DC001004	M2	Encofrado y desencofrado en paramento no visto.	3.256,217	23,32	75.934,98
4.4 DC001005	KG	Acero B500S de límite elástico 5100KP/cm2 en barras corrugadas, manipulado en taller y elaborado en obra.	42.979,058	0,88	37.821,57
4.5 DC001023	M3	Muro de mampostería de piedra caliza de Uldecona, a dos cara vista rejuntada y llagueada.	1.329,480	192,84	256.376,92
4.6 DC001002	M	Pilote prefabricado de D=30 tipo CPP de hormigón HA-30/P/20/IIIa, incluido transporte y pilotage.	384,000	36,66	14.077,44
4.7 DC001121	M2	Forrado de muro con mampostería de piedra de Uldecona de grosor medio 20 cm, totalmente acabado.	1.506,040	50,85	76.582,13
4.8 DC001017	M3	Relleno y compactación de trasdós de muro, con material granular adecuado, en tongadas de 30 cm., como máximo, utilizando pisón vibrante y compactación del 95% del P.M.	575,915	11,25	6.479,04
4.9 DC001190	M3	Formación de base de estabilización para solera de muro de contención, mediante la colocación de escollera de piedra natural de 200 kg, con huecos rejuntados con hormigón en masa pobre.	1.513,099	26,50	40.097,12
4.10 DC009900	M	Tubo ranurado de PVC de diámetro nominal 100 mm para formación de mechina de drenaje en muro, incluso rejilla metálica en trasdós del muro de filtraje de partículas, totalmente colocado según planos.	75,000	6,19	464,25

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 MUROS DE CONTENCIÓN :**596.210,16****PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 ESTRUCTURAS DE MADERA**

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
5.1 DC001191	M	Valla de 100 cm de altura con viga de madera de coronación de 50x100 mm, montantes cada 100 cm de 100x100 mm de sección y tabla de 33x190 mm construida en obra, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente acabada según planos.	938,460	43,74	41.048,24
5.2 DC001192	U	Cancela en madera de pino de Flandes de doble batiente con dos hojas de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos, con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, anclada a vigas macizas de madera de sección 200x200 mm a ambos lados, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	10,000	457,99	4.579,90
5.3 DC001292	U	Cancela en madera de pino de Flandes de una hoja de 1,20 cm de ancho y 1,80 de altura, montada in situ según planos con marco realizado con barras de madera de sección 50 x 100 mm y tablas de sección 33 x 190 mm, ancladas en los extremos a dos vigas macizas verticales de 200x200 mm de sección, tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	3,000	295,86	887,58
5.4 DC001193	M	Barandilla de 50 cm de altura constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	26,360	20,32	535,64
5.5 DC001194	M	Barandilla de 100 cm de altura, constituida por pasamanos de 50x100 mm de sección, tablas de 33x190 mm y con montantes cada 150 cm de 100x100 mm de sección, en madera de pino de Flandes tratada en autoclave grado 3, con tornillería y elementos accesorios en acero inoxidable, totalmente colocada según planos.	92,200	31,11	2.868,34
5.6 DC001238	M2	Suministro y colocación de pavimento de madera en pino de Flandes, incluyendo la parte proporcional de elementos de sujeción y anclaje en acero inoxidable, totalmente acabada.	614,800	109,15	67.105,42
5.7 DC001290	M2	Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm fijadas con puntas galvanizadas de 62 mm.	119,040	100,63	11.979,00
5.8 DC001291	M2	Suministro y montaje de tarima de madera de pino silvestre tratada en autoclave nivel IV, con durmiente de 92x45 mm y duela de 95.22 mm, articulada y reforzada.	78,670	387,49	30.483,84
5.9 DC001293	M2	Suministro y colocación de tarima sobreelevada de pino de Flandes sobre estructura realizada con vigas de madera de 300x150 cm, correas de 300x100 cm y rollizos torneados de pino de Flandes, incluida la cimentación de la misma con hormigón armado, totalmente acabada.	385,780	164,70	63.537,97
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 ESTRUCTURAS DE MADERA					223.025,93

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 REGENERACIÓN COSTERA

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total	
6.1	DC001195	T	Formación de escollera con bloques de piedra de 6 toneladas, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	16.847,292	18,49	311.506,43
6.2	DC001196	T	Formación de escollera con bloques de piedra de 500 a 1000 kg, colocada según perfiles, incluyendo el transporte	26.887,199	16,46	442.563,30
6.3	DC001186	M3	Suministro y colocación de gravas con granulometría comprendida entre los 6 y los 24 mm, incluyendo el transporte.	40.251,300	17,19	691.919,85
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 REGENERACIÓN COSTERA					1.445.989,58	

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 MOBILIARIO

Num. Código	Ud Denominación	Cantidad	Precio	Total
7.1 DC001200	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit banco o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 1.640 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	44,000	852,47	37.508,68
7.2 DC001201	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit cubo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 510 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	38,000	514,63	19.555,94
7.3 DC001202	UD Suministro y colocación de banco modelo Escofet Sit respaldo o similar, de hormigón armado de color gris granítico, de 335 kg de peso y dimensiones según planos, con acabado pulido e hidrofugado, simplemente apoyado en el suelo, totalmente colocado.	37,000	462,10	17.097,70
7.4 DC001203	UD Suministro y colocación de papelera cilíndrica de acero corten modelo Escofet Morella bin o similar, acabado oxidado y barnizado, de 35 cm de diámetro y 50 l de capacidad y 35 kg de peso, soportado por columna de sección T .	13,000	551,77	7.173,01
7.5 DC001204	UD Suministro y colocación de piona modelo Fundició Dúctil Benito "extraíble" o similar, de hierro con base de acero galvanizado de 1.000 mm de altura y sección cuadrada de 70 mm de lado, con base empotrable extraíble.	31,000	169,38	5.250,78
7.6 DC001205	UD Suministro y colocación de piona de fundición modelo Fundició dúctil Benito Norai o similar, con acabado pintado negro antióxido.	20,000	67,52	1.350,40
7.7 DC001206	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.	3,000	2.115,66	6.346,98
7.8 DC001606	UD Suministro y colocación de ducha, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	12,000	1.703,66	20.443,92
7.9 DC001207	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red, sobre tarima de madera de estructura y cubierta de pino de Flandes tratada en autoclave 2,40x2,40 m.	3,000	1.739,71	5.219,13
7.10 DC001607	UD Suministro y colocación de lavapiés, según planos, de acero inoxidable AISI 316 , con cuatro rociadores, incluso conexión a la red.	5,000	1.327,71	6.638,55
7.11 DC001208	UD Suministro y colocación de aparcabicicletas de madera modelo Isaba IS-6B09 o similar, de pino tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 2500 mm de longitud, 800 de anchura y 400 de altura máxima, según planos.	4,000	476,73	1.906,92
7.12 DC001209	UD Suministro y colocación de tobogán infantil modelo Isaba IS-1P05 mini o similar compuesto de 1 Torre de 0.95 m de altura de suelo con plataforma y juegos, 1 Escalera de peldaño redondo con protecciones laterales en paneles de colores, 1 Techo de 4 aguas de poliéster y fibra de vidrio, 1 Juego de peces, banco y mostrador, 1 Tobogán de poliéster y fibra de vidrio y paneles de colores, cuyos materiales son madera de pino tratada en autoclave, tableros fenólicos marinos con lacado especial para exteriores, tobogán y techo de poliéster y fibra de vidrio y tornillería electrogalvanizada, según planos.	1,000	2.806,08	2.806,08

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 MOBILIARIO

Num. Código	Ud Denominación	Cantidad	Precio	Total
7.13 DC001210	UD Suministro y colocación de conjunto multijuego infantil modelo Isaba IS-2P11ST Parque Miramar sin techo o similar, compuesto de 1 torre de 1.68 m, 1 torre de 0.93 m, 1 mostrador con banco, 1 tobogán de 3.85 m de longitud, 1 escalera entre torres, 1 rampa de cuerdas, 1 malla de cuerdas y 1 rocódromo, cuyos materiales son madera tratada en autoclave, tobogán de poliéster y fibra de vidrio, tornillería electrogalvanizada, cuerdas de polipropileno con alma de acero, barras de plástico extrusionado, tableros de polietileno, presas de resina con	1,000	5.102,60	5.102,60
7.14 DC001211	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M01 Foca o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando una foca, muelle especialmente tratado para evitar	1,000	755,83	755,83
7.15 DC001212	UD Suministro y colocación de muelle balancín modelo Isaba IS-3M03 Avión o similar, realizado en tablero fenólico tratado en autoclave representando un avión, muelle especialmente tratado para evitar pinzamientos, herraje electrogalvanizado y accesorios de poliamida	1,000	755,83	55,83
7.16 DC001213	UD Suministro y colocación de balancín infantil de madera modelo Isaba IS-4S09 o similar, de madera de 0.14 m de diámetro tratada en autoclave y tornillería electrogalvanizada, de 7.50 x 3.50 m con una altura máxima de ascenso de 0.97 m, compuesto de 1 tronco de 0.14 m de diámetro, 2 Neumáticos y 2 ejes centrales, según planos.	1,000	642,96	642,96
7.17 DC001214	UD Suministro y colocación de elemento trepador para juego infantil modelo Isaba IS-5S09 Rocódromo o similar, de madera tratada en autoclave herraje electrogalvanizado y presas de resina con tratamiento antidesgaste, con una superficie del conjunto de 3.45 x1.74	1,000	3.858,61	3.858,61
7.18 DC001215	UD Suministro y colocación de pista de petanca de madera modelo ISABA IS-10P11 o similar, realizada en madera de pino tratada en autoclave, de dimensiones 12,10 m x 3,10 m, según planos.	3,000	1.068,35	3.205,05
7.19 DC001216	UD Suministro y colocación de pista de ping pong de madera de pino tratada en autoclave de la casa Isaba, de dimensiones 2.74 x 1.52 m en planta y 0.76 m de altura, según planos.	3,000	2.615,95	7.847,85
7.20 DC001224	UD Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada cilíndrica de 14 m. de altura, con cuatro proyectores tipo TNG-400 de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	15,000	5.215,84	78.237,60
7.21 DC001225	UD Punto de luz compuesto por columna de plancha de acero galvanizada, cilíndrica de 7 m. de altura, con una luminaria de VSAP de 150 W, incluso cimentación de hormigón.	45,000	1.152,08	51.843,60
7.22 DC001926	UD Baliza luminosa modelo IMP-214, rejilla frontal de acero inoxidable y difusor interior de policarbonato coextrusionado con equipo de fluorescencia modelo 2x11 BF, empotrada en muro.	226,000	335,15	75.743,90
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 MOBILIARIO :				153.466,82

PRESUPUESTO PARCIAL N° 8 JARDINERÍA

Num. Código	Ud Denominación	Cantidad	Precio	Total
8.1 DC001123	M3 Tierra vegetal ,según especificaciones del P.P.T. colocada y extendida en obra.	11.363,770	16,32	185.456,73
8.2 DC001217	M2 Suministro y colocación de manta orgánica biodegradable de coco modelo Projar fijavert coco 100% o similar, de 450 g/m2, en rollos de 2,40 x 42,00 m.	2.700,984	3,41	9.210,36
8.3 DC001032	UD Palmera dactilera (Phoenix dactylifera), enraizada de 3,50 m de altura, excavación, plantación y primer riego.	22,000	634,27	13.953,94
8.4 DC001108	UD Suministro y plantación de Pino Halepensis de 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	71,000	53,70	3.812,70
8.5 DC001218	UD Suministro y plantación de eucalipto de 1,50 a 2,00m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	68,000	54,68	3.718,24
8.6 DC001310	UD Traslado y plantación en vivero de árbol de cualquier especie, incluida excavación, empaquetado de raíces, y transporte.	37,000	22,04	815,48
8.7 DC001500	UD Suministro y plantación de ceratonia siliqua de 1,20 a 1,50 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	62,000	294,28	18.245,36
8.8 DC001501	UD Suministro y plantación de cupressus macrocarpa de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	44,000	53,92	2.372,48
8.9 DC001502	UD Suministro y plantación de lagunaria paetersoni de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	21,000	67,04	1.407,84
8.10 DC001503	UD Suministro y plantación de pinus pinaster de 1,50 a 2,00 m. de altura y 25 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	18,000	53,70	966,60
8.11 DC001504	UD Suministro y plantación de washingtonia filifera de 0,80 a 1,20 m. de altura y 40 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	18,000	106,51	1.917,18
8.12 DC001505	UD Suministro y plantación de chamaerops humilis de 1,20 a 1,50 m. de altura y 20 cm. de perímetro en contenedor. Tierra vegetal, tutores y mantenimiento incluido.	228,000	163,67	37.316,76
8.13 DC001506	UD Suministro y plantación de atriplex halimus de 0,30 a 0,60 de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido	1.694,000	13,04	22.089,76
8.14 DC001507	UD Suministro y plantación de chritmethum maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, con tierra vegetal y mantenimiento incluido.	1.525,000	14,16	21.594,00
8.15 DC001508	UD Suministro y plantación de juniperus communis de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	515,000	16,45	8.471,75
8.16 DC001509	UD Suministro y plantación de myoporum tenuifolium de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	133,000	15,75	2.094,75
8.17 DC001510	UD Suministro y plantación de myrtus communis de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	775,000	13,14	10.183,50
8.18 DC001511	UD Suministro y plantación de pistacia lentiscus de 0,10 a 0,30 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	1.943,000	12,99	25.239,57
8.19 DC001512	UD Suministro y plantación de pittosporum tobira de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	405,000	14,14	5.726,70

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 JARDINERÍA

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
8.20 DC001513	UD	Suministro y plantación de rosmarinus officinalis de 0,30 a 0,60 m altura incluyendo tierra y mantenimiento	893.000	13,83	12.350,19
8.21 DC001514	UD	Suministro y plantación de tamarix gallica de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento	882.000	14,03	2.374,46
8.22 DC001515	UD	Suministro y plantación de asteriscus maritimum de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	1.580.000	14,30	22.594,00
8.23 DC001516	UD	Suministro y plantación de santolina chamaecyparrus de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento	2.246.000	13,98	31.399,08
8.24 DC001517	UD	Suministro y plantación de agave americana de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento	67.000	40,92	2.741,64
8.25 DC001518	UD	Suministro y plantación de lampranthus coccineus de 0,30 a 0,60 m de altura. incluyendo tierra y mantenimiento	740.000	19,33	14.304,20
8.26 DC001519	UD	Suministro y plantación de sedum sexangulari de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento.	740.000	17,90	13.246,00
8.27 DC001520	UD	Suministro y plantación de portulaca de 0,30 a 0,60 m de altura, incluyendo tierra y mantenimiento	765.000	14,60	11.169,00
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 9 JARDINERÍA :					494.772,27

PRESUPUESTO PARCIAL N° 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
10.20	DC001513			1,000	55.943,05	55.943,05
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						55.943,05

Proyecto: Paseo marítimo en Alcanar

Capítulo	Importe
Capítulo 1 DEMOLICIONES	180.446,05
Capítulo 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	559.565,96
Capítulo 3 PAVIMENTACIÓN	916.376,04
Capítulo 4 MUROS DE CONTENCIÓN	596.210,16
Capítulo 5 ESTRUCTURAS DE MADERA	223.025,93
Capítulo 6 REGENERACIÓN COSTERA	1.445.989,58
Capítulo 7 MOBILIARIO	153.466,82
Capítulo 8 JARDINERÍA	494.772,27
Capítulo 9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	55.943,05
Presupuesto de Ejecución Material 13% de Gastos Generales	4.625.795,86
6% de Beneficio Industrial	601.353,46
Suma	277.547,75
16% I.V.A.	5.504.697,01
	880.751,59
Presupuesto de Ejecución por Contrata	6.385.448,60

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de SEIS MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CUATRO CIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

El autor del Proyecto

Francesc Pardo i Bosch

Reus, Julio de 2009

